Versiv™ 系列

布线认证产品系列

用户手册

2/2018, Rev. 9, 10/2023 (Simplified Chinese)
© 2018-2023 Fluke Corporation
All product names are trademarks of their respective companies.

有限保修和责任限制条款

在正常使用和服务下，每个 Fluke Networks 产品都保证不存在任何材料和工艺方面的缺陷，除非另有说明。 主机的保修期为自购买之日起一年。 除非另行说明，否则部件，附件，产品维修和维护的保证期限为 90 天。 镍镉，镍氢和锂离子电池，电缆或其他外围设备都将视为部件或附件。 该保修仅适用于原始买主或 Fluke Networks 授权零售商的最终用户，不适用于 Fluke Networks 认为被误用，滥用，改动，疏忽，污染或者由于事故或非正常操作或搬运条件而造成损坏的任何产品。 Fluke Networks 保证软件在 90 天内基本按照其功能规格运行，并保证软件被正确记录在无缺陷的介质上。 Fluke Networks 不保证软件没有任何错误或运行时不会中断。

对于新产品或未使用的产品， Fluke Networks 授权零售商只向最终用户提供上述保修，但不能以 Fluke Networks 的名义提供更多或不同的保修。 只有通过 Fluke Networks 授权的销售渠道购买的产品或者买主支付适当的国际价格购买的产品，才可获得保修支持。 在法律允许的范围内，如果买主将在一个国家或地区购买的产品送到另一个国家或地区修理， Fluke Networks 保留向买主索取修理 / 更换费用的权利。

如需获取授权经销商列表，请访问 **www.flukenetworks.com/wheretobuy**。

对于有缺陷但在保修期内送达 Fluke Networks 授权维修中心的产品， Fluke Networks 的保修责任仅限于以购买价退款，免费修理或更换，由 Fluke Networks 选择其中一种方式。

要获得保修服务，请与距离您最近的 Fluke Networks 授权维修中心联系，以获取产品返回授权信息，然后将产品寄到该维修中心，说明产品的问题，并预付邮资及保险费（目的地抵岸价格）。 Fluke Networks 对运输造成的损坏概不负责。 保修后，产品会归还给买主，运输费预付 （目的地抵岸价格）。 如果 Fluke Networks 确定产品的故障是由于疏忽，误用，污染，改动，事故或非正常操作或搬运条件导致，或者属于机械组件的正常磨损， Fluke Networks 将估计修理费用，并在征得买主的同意后进行修理。 修理之后，产品会归还给买主，运输费预付。买主会收到一张帐单，包括修理费和返回时的运输费 （起运地离岸价格）。

本担保是买主唯一可获得的赔偿，并取代其它任何担保，无论明示或隐含，包括但不限于适销性或适用于特定目的的隐含担保。 Fluke Networks 不负责承担任何特殊，间接，偶然或顺带损坏或损失，包括数据丢失，无论是出于何种原因或理论。

有些国家或州禁止限制隐含担保的条款，或者禁止排除或限制偶然或顺带损坏，因此本保修中的限制和排除条款可能不适用于所有买主。 如果本保修中的任何条款被法院或其他有管辖权的决策机构判定无效或无法执行，这种判定将不影响任何其他条款的有效性或可执行性。

4/15

Fluke Networks
PO Box 777
Everett, WA 98206-0777
USA

目录

第 1 章　了解

功能概述 1
V2 兼容性 2
联系 Fluke Networks 2
注册产品 2
技术参考手册 (Technical Reference Handbook) 2
其他资料 2
补充和更新手册 3
工具包内容 3
符号 3
安全信息 4
　对于主端设备和远端设备 4
　对于 DSX 模块 6
　对于 CertiFiber Pro OLTS 模块 7
　对于 OptiFiber Pro OTDR 模块 8
　对于 FiberInspector Pro 视频探头 9
交流电源适配器和电池 10
　电池充电 10
　检查电池状态 12
验证操作 13
如何使用触摸屏 15
更改语言 17
执行测试和保存结果的按钮 17
电缆 ID 选项 18
如何安装手带 20
如何拆卸和安装模块 20

关于 LinkWare 应用程序 22
LinkWare PC 电缆测试管理软件 22
LinkWare Live Web 应用程序 22
LinkWare Stats 22

第 2 章 认证双绞线布线

功能概述 23
接头、按键和 LED 24
关于链路接口适配器 28
适用于 DSX-8000 和 DSX-5000 模块的适配器 30
DSX CableAnalyzer 主屏幕 31
确保您的测试仪准备好进行布线认证 33
设置基准 34
双绞线测试设置 35
如何运行自动测试 40
“ 跳线损坏 ” 消息 45
如何认证跳线 45
双绞线自动测试结果 45
自动诊断 46
通过 */ 失败 * 结果 47
布线图选项卡 48
性能选项卡 50
频率 - 域结果 51
如何将频率 - 域结果另存为绘图或表格 51
“ 诊断 ” 和 “ 故障信息 ” 选项卡 55
连续测试 55
远程通信模式 （DSX-5000） 56
关于 AxTalk 分析仪套件 56

第 3 章 认证同轴电缆布线

设置同轴测试参照 57
同轴测试设置 58
如何运行自动测试 60
同轴自动测试结果 63
关于分路器 64
无远端的测试 65
连续测试 66

第 4 章 清洁光纤端面

测试前务必清洁端面 69
如何使用 Fluke Networks Quick Clean 清洁器 72
如何使用棉布、棉签和清洁剂 75
要清洁闷头连接器 75
清洁模块的光纤接头 75
要清洁光纤适配器 76
要清洁接头端点 76

第 5 章 FiberInspector™ Pro 测试

FI-1000 的特性 78
FI-3000 的特性 79
为 FI-3000 电池充电 81
探头和测头选择 82
FI-1000 探头设置 82
FI-3000 探头设置 84
MPO 测头安装 85
MPO 钥匙位置 86
测试仪的功能 89
FiberInspector Pro 测试主屏幕 91
设置 FiberInspector 测试 94

执行 FiberInspector 测试 96
设置参考时使用探头 98
查看端面 99
图像选项卡 101
缺陷选项卡 103
使用两个主测试仪进行光纤测试 104

第 6 章 验证光纤布线

功能概述 105
接头、按键和 LED 106
如何拆卸和安装接头适配器 111
CertiFiber Pro 主屏幕 113
可靠的光纤测试结果的要求 115
关于光纤测试基准 116
什么时候设置基准 116
良好的基准值 117
如何设置基准值 118
关于基准测试导线和卷轴 118
关于 EF-TRC （环光通量基准测试导线） 118
关于 APC 接头 120
关于标准卷轴 122
光纤测试设置 122
关于单跳线基准连接 129
以智能远端模式自动测试 129
使用两个主端测试仪进行光纤测试 129
第 1 步：在智能远端模式下设置基准 131
第 2 步：测量将要添加的基准测试导线的损耗 133
第 3 步：在智能远端模式下自动测试 134
智能远端模式自动测试结果 135
智能远端模式下已保存结果对应的光纤 ID 135

环回模式自动测试 137
第 1 步：在环回模式下设置基准 138
第 2 步：测量将要添加的基准测试导线的损耗 140
第 3 步：在环回模式下自动测试 140
环回模式自动测试结果 141
远端光源模式自动测试 143
自动波长模式 143
第 1 步：在远端光源模式下设置基准 145
第 2 步：测量将要添加的基准测试导线的损耗 148
第 3 步：在远端光源模式下自动测试 148
远端光源模式自动测试结果 149
双向测试 151

第 7 章 使用 OTDR

功能概述 155
接头、按键和 LED 156
如何拆卸和安装接头适配器 158
OptiFiber Pro 主屏幕 160
OTDR 测试设置 162
关于前导和末尾线 165
如何设置前导和补偿功能 166
如何防止前导线连接器损坏 167
如何悬挂前导线 168
OTDR 端口连接质量 169
如果检测计显示值未处于良好范围内 169
手动测试 " 停止 " 按钮 169
如何执行 OTDR 测试 171
OTDR 结果 175
EventMap 175
事件表 179

OTDR 曲线 181
如何在测试完成后快速更改 OTDR 设置 183
FaultMap 测试 185
如何执行 FaultMap 测试 186
FaultMap 屏幕 189
SmartLoop 测试 190
如何执行自动 SmartLoop 测试 191
SmartLoop 结果 195
双向 SmartLoop 测试 196
如何进行双向 SmartLoop 测试 196
双向平均结果 199

第 8 章 使用 HDR OTDR

功能概述 203
连接器、按键和 LED 指示灯 204
如何拆卸和安装连接器适配器 207
OptiFiber Pro HDR OTDR 主屏幕 210
关于无源光网络 OTDR 测试 212
HDR OTDR 测试的设置 213
关于 OSP 链路的前导线和末尾线 217
如何防止前导线连接器损坏 220
如何悬挂前导线 220
OTDR 端口连接质量 221
如果 g 仪表 n 未处于良好 r 范围之内 221
手动测试 " 停止 " 按钮 222
如何执行 HDR OTDR 测试 223
HDR OTDR 测试结果 228
EventMap 229
事件表 235
HDR OTDR 迹线 237

如何在测试完成后快速更改 OTDR 设置 239
FaultMap 测试 240
如何执行 FaultMap 测试 241
FaultMap 屏幕 245
SmartLoop 测试 246
如何执行自动 SmartLoop 测试 248
设置前导补偿功能 248
执行 SmartLoop 测试 251
SmartLoop 结果 253
双向 SmartLoop 测试 254
如何进行双向 SmartLoop 测试 255
设置前导补偿功能 255
执行 SmartLoop 测试 256
双向平均结果 258

第 9 章 OTDR 跨度和事件编辑功能

功能概述 261
如何编辑损耗事件 261
已编辑事件的通过 / 失败测试结果 262
在双向测试结果中编辑事件 264
编辑事件的其他选项 264
如何使用跨度功能 265
当测试仪不使用您的跨度设置时 265
如何定义跨度 265
如何使用您的跨度设置进行测试 266
使用跨度设置的双向测试 266
如何删除跨度定义 270
如何从测试结果中删除跨度定义 270

第 10 章 使用可视故障定位仪

可视化故障定位仪的用途 271
如何使用 VFL 272

第 11 章 监控光功率

如何监控功率和功率损耗 275
如何控制光源 279
利用显示屏来控制主测试仪的光源 280
利用模块的按钮控制光源 280

第 12 章 管理测试结果

查看已保存的结果 283
如何添加测试结果至 " 已保存结果 " 中 286
如何替换失败的已保存结果 287
删除、重命名和移动结果 288
管理闪存驱动器上的结果 289
将结果上传到 PC 290
内存容量 291
查看内存状态 292

第 13 章 使用项目

为什么要使用项目？ 293
建立项目 294
项目屏幕 294
关于 LinkWare Live 的项目名称 297
电缆 ID 设置屏幕 297
关于下一个 ID 集合 300
保存闪存驱动器上的项目 300
将项目设置复制到其他测试仪 301
LinkWare Live Web 应用程序 301

第 14 章 与 LinkWare™ Live 同步项目

注册 LinkWare Live 帐户 303
如何查看测试仪的 MAC 地址 304
通过有线以太网使用 LinkWare Live 304
通过 Wi-Fi 网使用 LinkWare Live 305
当您无法同步已删除项目时 308
关于资产管理服务 308
更改网络设置 309
有线端口的设置 309
Wi-Fi 设置 309
删除 Wi-Fi 设置和密码 310
Versiv 2 Wi-Fi 无线电的法规信息 310
将测试仪注销 LinkWare Live 310
通过桌面设备或移动设备登录到 LinkWare Live 312
将项目从 LinkWare Live 导入 LinkWare PC 312
了解有关 LinkWare Live 的更多信息 312

第 15 章 维修

验证操作 313
清洁测试仪 313
清洁 FiberInspector Pro 视频探头 314
合规校准周期 314
查看有关测试仪的信息 314
更新软件 315
关于 Versiv 和 Versiv 2 更新文件 315
要使用 PC 更新该软件 315
使用已更新的主端测试仪更新其他测试仪 317
要使用 LinkWare Live 更新该软件 317
更新模块中的软件 319
延长电池寿命 319

存放测试仪 319
取出电池 319
如果测试仪无法照常运行 320
在您将主测试仪寄送到服务中心之前 321
选件和附件 321

附录 A: 基准方法名称

附录 B: 改进后的单跳线基准方法

第 1 章：了解

功能概述

Versiv™ 和 Versiv 2 主端设备和远端设备是坚固耐用的手持式仪器，您可对其进行配置以认证、检修和记录铜缆和光纤布线。 Versiv 平台包括以下功能：

注意

Versiv 系列文档中的功能说明适用于 Versiv 和 Versiv 2 测试仪，除非另有说明。

- 使用 DSX CableAnalyzer™ 模块认证双绞线布线。请参见第 2 章。
- 使用 CertiFiber® Pro 光纤损耗测试工具包 (OLTS) 模块测量双光纤、多模和单模布线的光功率损耗和长度。请参见第 6 章。
- 使用 OptiFiber® Pro OTDR 模块定位、识别和测量多模和单模光纤上的反射与损耗事件。请参见第 7 章。
- 用 OptiFiber Pro HDR 模块测试带有光分路器的 OSP （外线设备）装置。请参阅第 8 章。
- 可选 FI-1000、FI-3000、或 FI-3000-NW FiberInspector™ Pro 视频探头可连接到主端设备上的 A 型 USB 端口，以检查光纤接头的端面。
- 根据指定的测试限制提供 " 通过 " 或 " 失败 " 结果。
- 通过 Taptive™ 用户界面，您可以在不同结果视图之间快速导航，并了解电缆的更多信息。
- 通过 ProjX™ 管理系统可设置项目以指定测试类型和作业所需的电缆 ID 并监控作业的进度和状态。
- 您可以将测试仪连接至有线或 Wi-Fi 网络，然后通过桌面或移动设备使用 LinkWare™ Live Web 应用程序管理项目。
- LinkWare PC 软件便于将测试结果上传至 PC ，并可创建专业品质的测试报告。
- LinkWare Stats 软件可创建便于查阅的电缆测试统计数据的图形报告。

V2 兼容性

Versiv 2 主测试仪和远端测试仪与 Versiv 测试仪不兼容。

Versiv 2 主机不支持 OptiView XG 性能测试远端设备或 OneTouch AT 网络助手模块。

联系 Fluke Networks

www.flukenetworks.com/support

info@flukenetworks.com

86 (10) 6512-3435, (886) 2-227-83199

Fluke Networks
6920 Seaway Boulevard, MS 143F
Everett WA 98203 USA

Fluke Networks 的业务遍及全球 50 多个国家/地区。如需了解更多联系信息，请登录我们的网站。

注册产品

向 Fluke Networks 注册您的产品后便能访问有关产品更新、故障排除技巧及其它支持服务方面的宝贵信息。如果您购买了金牌支持计划，注册产品也会激活该计划。

如要注册，请使用 LinkWare PC 软件。

技术参考手册 (Technical Reference Handbook)

《Versiv 系列技术参考手册》含有测试仪更多相关信息。可在 Fluke Networks 网站上获取该手册。

其他资料

Fluke Networks 知识库对于 Fluke Networks 产品的常见问题进行了解答，并且提供有关电缆测试方法及技术的文章。

要访问知识库，请登录 **www.flukenetworks.com**，然后单击**支持 > 知识库**。

补充和更新手册

如有必要， Fluke Networks 将在 Fluke Networks 网站上对本手册进行补充或更新。要查看是否有补充或更新的手册，请登录 **www.flukenetworks.com**，单击**支持 > 手册**，然后选择产品。

工具包内容

对于 Versiv 或 Versiv 2 工具包所含工具，请参阅产品包装盒中的清单，或参阅 Fluke Networks 网站上的型号和附件清单。若发现缺件或损坏件，请立即与购买处联系。

符号

表 1 所示是测试仪上或本手册中使用的符号。

表 1. 符号

	警告：有火灾、电击或人身伤害的危险。
	警告或小心：有损坏或破坏设备或软件的危险。请参见手册中的解释。
	请参阅用户文档。
	警告：1 类 （输出端口）和 2 类 （VFL 端口）激光。有危险辐射对眼睛造成损伤的危险。
	本产品符合 WEEE 指令的标识要求。粘贴的标签指示不得将电气 / 电子产品作为家庭垃圾丢弃。产品类别：参照 WEEE 指令附录 I 中的设备类型，本产品被划为第 9 类 " 监控仪器 " 产品。请勿将本产品作为未分类的城市废弃物处理。 要退回不需要的产品，请通过产品上所示的网站联系制造商或与当地的销售办事处或经销商联系。
BC	符合 《电器效率法规》（《加州法规汇编》，第 20 篇，第 1601 条至 1608 条），适用于小型电池充电系统。
Li-ion	本产品含有锂离子电池。切勿与固态废弃物一同丢弃。废弃电池应由具资质的回收机构或危险材料处理机构按照当地有关规定予以处理。请联系授权的 Fluke 服务中心，了解回收信息。

表 1. 符号 （续）

CE	Conformite Europeene （欧盟认证）。符合欧盟指令要求。电子设备的测量、控制和实验室使用的安全要求。
C US	符合相关的北美标准。
	符合相关的澳大利亚标准。
40	40 年环保使用期限 (EFUP) （根据中国法规 - 电子信息产品污染控制管理办法）。这是指任何已确定的有害物质可能泄漏出来进而可能危害健康和环境之前的时间期限。
	符合相关的俄罗斯标准。
	韩国 EMC 审批。 A 类设备 （工业广播和通信设备）。 销售员或用户应注意到本产品符合工业 （A 类）电磁波设备的要求。此设备适用于商务环境，不适用于家用。
	此键用于打开和关闭测试仪。

安全信息

对于主端设备和远端设备

警告

为了防止可能发生的火灾、电击或人身伤害：

- **使用本产品前请阅读所有安全信息。**
- **仔细阅读全部说明。**
- **请勿打开外壳。请勿修理或更换外壳内的零部件。**
- **请勿自行改动本产品。**
- **仅使用 Fluke Networks 批准的备用零部件。**
- **请勿触摸大于 30 V 交流真有效值、 42 伏交流峰值或 60 伏直流电。**

- 请勿在爆炸性气体、蒸汽周围或潮湿环境中使用本产品。
- 在室内为电池充电。
- 请按规定使用本产品，否则产品本身自带的保护性能可能会降低。
- 若产品损坏，请勿使用或停止使用损坏的产品。
- 若产品不能正常工作，请勿使用。
- 电池含有危险化学物质，可能会造成烧伤或爆炸。如果发生化学物质爆炸，请立即用水清洗，然后就医。
- 长期不使用本产品或存放环境的温度超过 **50°C** 时请取出电池。如果不取出电池，则可能会发生电池漏液，进而损坏本产品。
- 中度使用 **5** 年或重度使用 **2** 年后，请更换充电电池。中度使用被定义为每周充电两次。重度使用被定义为每日放电至电量耗尽并充电。
- 如果充电电池在充电时变热 **(>50 °C)**，则断开电池充电器，然后将产品或电池移至凉爽的非易燃地点。
- 开始操作本产品前，应先闭合并锁定电池盖。
- 若电池漏液，先维修好本产品再使用。
- 电量不足指示灯亮起时，为电池充电以防测量不准确。
- 更换电池前，请先关闭产品并断开所有测试导线、跳线和电缆。
- 请勿拆卸或挤压电池单元和电池组。
- 请勿将电池单元和电池组放在热源或火源附近。请勿将其暴露在直射阳光下。
- 只有获得批准认可的技术人员方可维修本产品。
- 只能使用 **Fluke Networks** 认可的交流电源适配器为产品供电和为电池充电。

小心

为了防止损坏待测测试仪或电缆以及防止数据丢失：

- 保持模块与主端设备的连接，以便为模块连接器提供保护。
- 当闪存驱动器上的 **LED** 灯闪烁时，请勿移除 **USB** 闪存驱动器。否则会破坏闪存驱动器上的数据。
- **USB** 闪存驱动器可能会丢失、损坏或意外删除盘中的内容。因此， **Fluke Networks** 推荐您在闪存驱动器上保存不超过一天的测试结果，或者将结果上传到 **LinkWare Live**。请参见第 **14** 章。

对于 DSX 模块

警告

为了防止可能发生的火灾、电击或人身伤害：

- 请勿将测试仪连接到电话输入、系统或设备，包括 **ISDN** 输入，这属于误用本产品，可能导致测试仪损坏并可能为用户带来电击危险。
- 将测试仪连接到链路之前，务必保持打开测试仪。这样做可激活测试仪的输入保护电路。
- 请勿在拆下护盖或打开外壳的情况下操作本产品。否则可能触及危险电压。
- 清洁本产品前，先取消输入信号。
- 请勿将金属物件放入连接器中。

小心

为防止测试时损坏测试仪或电缆，避免数据丢失，并确保测试结果尽量准确：

- 请勿将测试仪连接至主动网络。否则会导致测试结果不可靠、网络操作中断以及测试仪损坏。

- 连接到适配器，插头仅适用于以太网应用，如 **RJ45**、**ARJ45** 和 **Cat 7** 插头。其他类型的插头，如 **RJ11**（电话）插头，可导致插座的永久损坏。
- 要保证测试结果尽量准确，请每 **30** 天进行一个参照程序。请参见 " 设置基准 " （第 **34** 页）。
- 在电缆测试期间，请勿使用任何便携传输装置，如对讲机和移动电话，否则可能导致测试结果出现错误。
- 对于永久链路适配器，请勿扭、拉、捏、挤压或扭结电缆。请参见图 第 **29** 页的 **10**。

对于 CertiFiber Pro OLTS 模块

警告：1 类和 2 类激光产品

为防止危险辐射对眼睛造成损伤：

- 请勿直视光接头。某些光纤设备散发的不可见辐射可能会对眼睛造成永久性损伤。
- 始终用一个防尘罩覆盖住模块的 **OUTPUT** （输出）端口，或使基准测试导线保持连接。在您不进行测试时，**OUTPUT** 端口会发射射线。
- 检查光纤端面时，仅使用带有正确滤光片的放大设备。
- 仅按照规定使用产品，否则可能受到有害激光辐射。

小心

为了防止损坏待测测试仪或电缆以及防止数据丢失：

- 请勿将测试仪连接至主动网络。否则会导致测试结果不可靠、网络操作中断以及模块接收器损坏。
- 每次使用前，都采用正确的清洁程序清洁所有光纤接头。忽视本步骤或采用了不当的程序可能导致测试结果不可靠，并且可能永久性损坏接头。请参见第 **4** 章。
- 使用视频探头定期检查模块的光纤接头是否出现刮痕和其他损坏。

- 请勿将 **APC** （斜面物理接触）连接器与输出端口连接。否则会损坏端口的 **UPC** 端面并导致测试结果不可靠。
- 为了保证测试结果尽量准确，请经常执行基准流程。请参见 **“** 关于光纤测试基准 **”** （第 **116** 页）。
- 只能使用符合标准的高质量基准测试导线。请参见 **“** 关于基准测试导线和卷轴 **”** （第 **118** 页）

对于 OptiFiber Pro OTDR 模块

警告：1 类和 2 类激光产品

为防止危险辐射对眼睛造成损伤：

- 请勿直视光接头。某些光纤设备散发的不可见辐射可能会对眼睛造成永久性损伤。
- 除非光纤连接至输出端，否则请勿执行任何可能启用测试仪输出的测试。
- 检查光纤端面时，仅使用带有正确滤光片的放大设备。
- 使用本手册所述之外的控制、调节或程序可能导致受到有害辐射的照射。

小心

为了防止损坏待测测试仪或电缆：

- 请勿将 **OTDR** 端口连接至光源。否则会导致 **OTDR** 接收器损坏。
- 请勿将测试仪连接至主动网络。否则会导致测试结果不可靠、网络操作中断以及损坏 **OTDR** 接收器。
- 当 **OTDR** 正在运行时，请勿触摸光纤靠近与 **OTDR** 连接处端部的反射面 （如金属部分）。开放的光纤接头端面具有大约 **4%** 的反射率。手握靠近接头端面处的反射面可增加 **4%** 以上的反射，从而可能损坏 **OTDR** 中的光电探测器。

- 请勿将 APC （斜面物理接触）连接器与 OptiFiber Pro OTDR 端口连接。请勿将 PC 或 UPC 连接器与 OptiFiber Pro HDR OTDR 端口连接。否则会损坏端口的端面，并且 OTDR 端口的较大反射会导致测试结果不可靠。
- 每次使用前，都采用正确的清洁程序清洁所有光纤接头。忽视本步骤或采用了不当的程序可能导致测试结果不可靠，并且可能永久性损坏接头。请参见第 4 章。
- 使用视频探头定期检查 OTDR 连接器是否出现刮痕和其他损坏。
- 在使用 OTDR 监控接合程序前，请先查阅拼接机的说明。OTDR 可能会与某些拼接机采用的光注入检测技术互相干扰。

对于 FiberInspector Pro 视频探头

警告

为防止可能出现的触电、着火或人身伤害，请确保安全操作本产品：

- 在使用本产品前，请先阅读所有安全须知。
- 仔细阅读所有说明。
- 请勿改装本产品，并且只能将本产品用于指定用途，否则可能减弱本产品所提供的防护功能。
- 若本产品不能正常工作，请勿使用。
- 如果产品被改动或已损坏，请勿使用。
- 若产品损坏，请将其禁用。
- 请只使用经 Fluke Network 认可的电源适配器为产品供电和为电池充电。
- 在室内为电池充电。
- 如果产品过热，请断开电池充电器，然后将产品移至凉爽的非易燃地点。

- **中度使用 5 年或重度使用 2 年后，请更换充电电池。中度使用被定义为每周充电两次。重度使用被定义为每日放电至电量耗尽并充电。要更换电池，请将产品发送至经授权的 Fluke Networks 服务中心。**
- **只允许获得批准的技术人员维修本产品。**
- **请勿打开外壳。请勿修理或更换外壳内的零部件。**

交流电源适配器和电池

您可使用交流电源适配器 （型号 PWR-SPLY-30W）或锂离子电池（型号 VERSIV-BATTERY）为测试仪供电。

要取下电池，请参见 " 取出电池 " （第 319 页）。

电池充电

首次使用电池之前，请在测试仪关闭的情况下为电池充电 2 个小时。

要为电池充电

将交流电源适配器连接到测试仪左侧的 15V 插孔上。

Versiv 2: 按钮中的 LED 显示电池充电过程的状态。请参见表 2。

Versiv: 电池充电时交流适配器接头旁的 LED 为红色，电池充满电时为绿色。

充满电的电池通常可使用大约 8 小时。测试仪关闭时，电池充满电需要 4 个小时。

注意

电池重新充电前，不需要将电池完全放电。

若电池温度超出 32°F 至 104°F （0°C 至 40°C）的范围，则电池无法充电。在 Versiv 测试仪上，如果电池无法充电，交流电源适配器连接旁的 LED 黄灯亮起。

表 2. Versiv 2 测试仪的电源按钮 LED 指示灯

	绿灯常亮：测试仪开启，交流电源适配器未连接，或者交流电源适配器已连接，电池已充满电。 绿灯闪烁：测试仪关闭，交流电源适配器已连接，电池已充满电。
	红灯常亮：测试仪开启，正在为电池充电。LED 亮起红灯几分钟，然后电池状态图标显示电池已充满电。 红灯闪烁：测试仪关闭，正在为电池充电。
	红灯常亮或者红灯 / 绿灯交替亮起 : 交流电源适配器已连接，但是未安装电池。
	黄色灯常亮：测试仪开启，交流电源适配器已连接，但是电池存在问题： • 电池电压非常低。交流电源适配器将对电池进行涓流充电，直至电压增加，然后以正常速度为电池充电。 • 电池无法充电，因为电池温度超出 32°F 至 104°F （0°C 至 40°C）的范围。 黄色灯闪烁：状况同上，但是测试仪关闭。
5	黄灯，闪烁 5 次 : 测试仪在软件更新之后重启时，或者如果测试仪由于发生不可恢复的错误而重启时，会出现这种状况。

检查电池状态

在主测试仪上

电池状态图标位于屏幕左上角：

电池充满电。 LED 亮起红灯几分钟，然后电池状态图标显示电池已充满电。

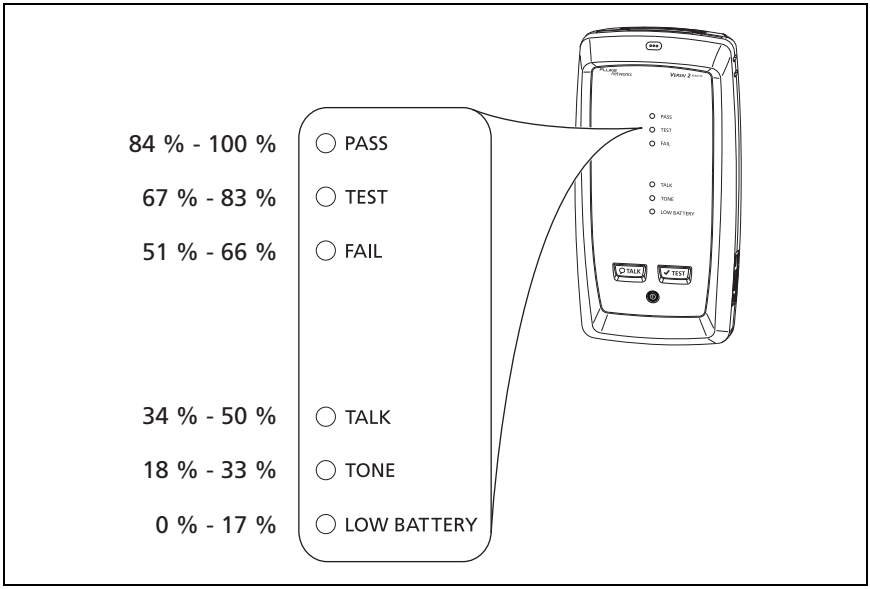
电池电量大约半满。

如果交流电源适配器未连接，红条表示电池电量极低。连接交流电源适配器为电池充电并确保测试仪继续运行。

红条还表示交流电源适配器是否已连接，但未安装电池。

在远端上

如图 1 中所示， LED 显示上电顺序结束时的电池状态。



GPU102.EPS

图 1.LED 显示远端的电池状态

了解更多有关远端电池状态的信息

1 进行图 2 中显示的连接，并打开两个测试仪。

2 对于 CertiFiber Pro 测试仪，请选择智能远端或环回模式。

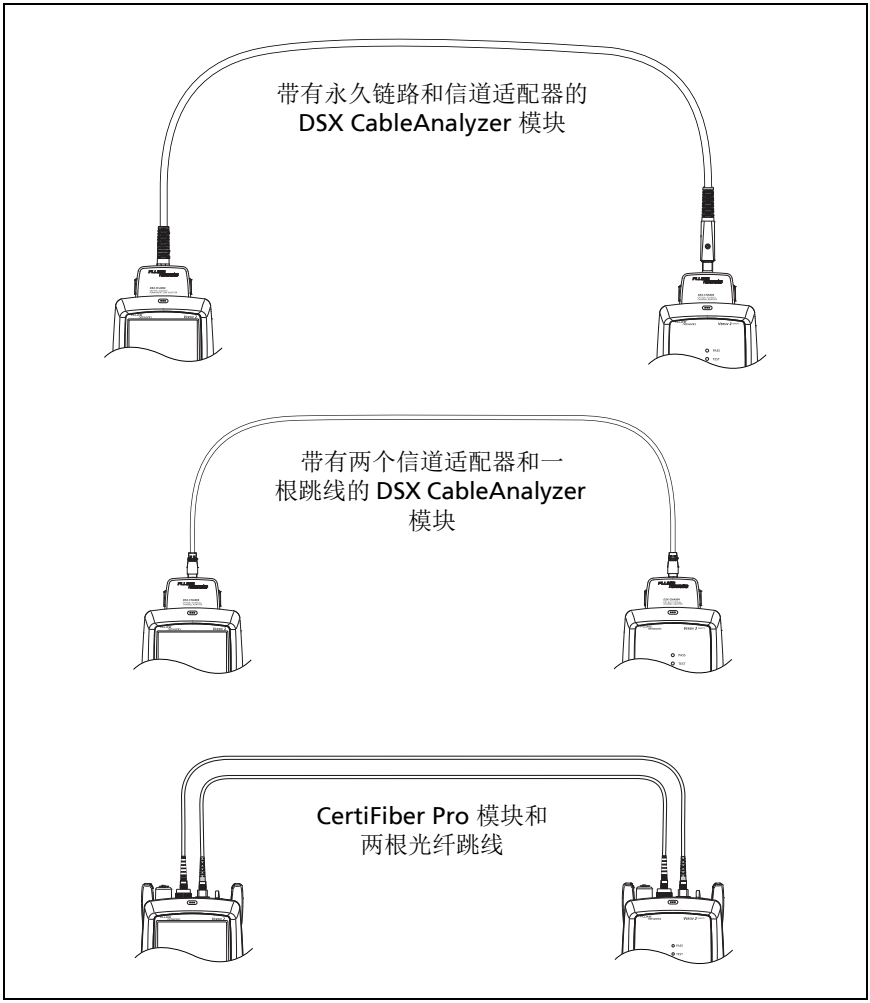
3 确保连接图标显示在屏幕顶部 ( )。

4 轻触工具，然后轻触电池状态。

交流电源适配器未连接时，屏幕显示剩余时间，表示电量按目前使用率的大约使用时间。

验证操作

当打开测试仪时，其会进行自检。如果测试仪显示错误或无法打开，请参见 " 如果测试仪无法照常运行 " （第 320 页）。



GPU148.EPS

图 2. 用于查看远端电池状态的连接

如何使用触摸屏

主端设备的 Taptive™ 用户接口让您可以使用触摸屏控制测试仪。您可以使用指尖或专为感应电容触摸屏而设计的触笔操作触摸屏。

小心

为了正确操作以及防止损坏触摸屏：

- **仅用您的手指或适用于投射电容触摸屏的触笔触摸屏幕。请勿用力过大。**
- **请勿使用尖锐物品触及屏幕。**

注意

如果使用指甲或类型不正确的触笔，或如果戴上不导电的手套轻触时，触摸屏不会响应。

要使用触摸屏

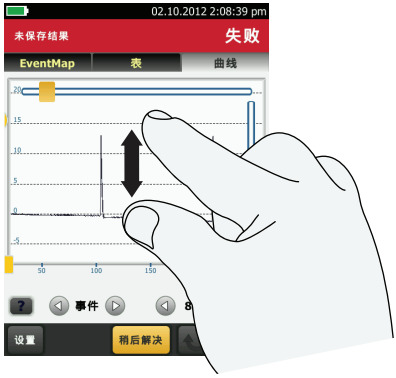
- 要在屏幕上选择某项，用指尖轻触该项。
- 要滚动屏幕，请轻触屏幕，然后向所需方向移动指尖。
- 在显示有图表、曲线或 FiberInspector 图像的屏幕上，有些项目您可以拖动，例如， FiberInspector 屏幕上的图表或曲线或图像的测量光标。这些屏幕还具有缩放功能，如图 3 所示。

清洁触摸屏

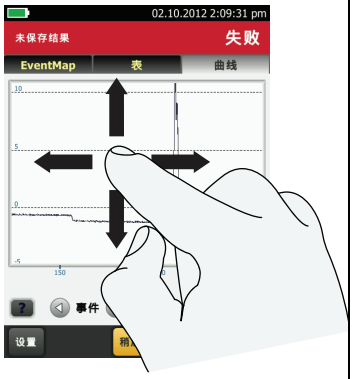
先关闭测试仪，然后用无绒软布蘸上温和的清洁剂进行清洁。

小心

清洁触摸屏时，请勿使液体滴入触摸屏四周的塑料下。



放大使用撑开手势



要移动图像，请向任意方向将其拖动。

缩小使用捏合手势

要快速恢复 1:1 放大倍率，请轻触屏幕两次。

GUO45.EPS

图 3. 如何缩放屏幕

更改语言

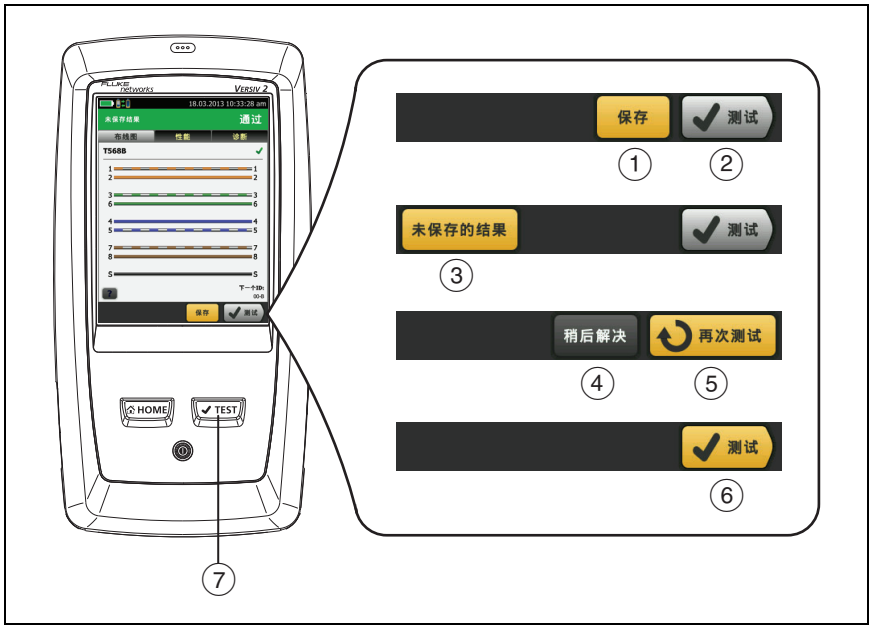
在主屏幕上，轻触**工具**图标后，轻触**语言**，然后轻触某种语言。

执行测试和保存结果的按钮

当测试完成后，如果在屏幕的底部显示多个按钮，测试仪以黄色突出显示应触的按钮。图 **4** 显示可看到的按钮。

注意

要更改**自动保存**设置，轻触主屏幕上的**下一个 ID** 面板。



HER40.EPS

图 4. 稍后修复、重新测试以及测试按钮与测试键

① **保存** （黄色），② **测试** （灰色）：如果测试通过且**自动保存**为关，将显示这些按钮。轻触**保存**时，可以使用创建或所选的 ID 保存结果。轻触**测试**时，可以选择保存结果或不保存结果而重新执行测试。

③ **未保存结果**：如果**自动保存**为关，则在测试完成后返回主屏幕时显示此按钮。

④ **稍后修复**：当测试失败或测试结果为通过 * 且测试结果尚未保存时，将会显示此按钮。

⑤ **重新测试**：当测试失败 或是测试结果为通过 * 时，将会显示此按钮。轻触此按钮重新测试。如果自动保存打开，测试仪将以相同 ID 保存后续的结果。如果测试再次失败，可以按需要轻触稍后修复以保存结果。

查看所保存的失败结果时，轻触重新测试按照与存储结果相同的测试设置对同一 ID 重新进行测试。

⑥ **测试** （黄色）：如果测试通过且**自动保存**打开，将显示此按钮。当**自动保存**打开，在测试完成时，测试仪会使用下一个可用 ID 保存该结果。轻触**测试**时，测试仪会执行下一个可用 ID 的测试。

⑦ ✔TEST：✔TEST 键功能与**测试**按钮相同。显示**重新测试**时，您可以按 ✔TEST 键对下一个 ID 进行测试。

电缆 ID 选项

保存电缆测试结果时，通常使用电缆 ID 的名称为结果命名。创建测试结果 ID 的方法有几种：

- 可使用**电缆 ID 设置**屏幕以创建一组连续 ID。测试仪使用连续 ID 作为所保存结果的名称。**自动保存打开时，测试仪将以组中下一个可用 ID 保存结果**。

  电缆 ID 集合使您可以重新使用 ID，以便可以将不同结果添加至之前所保存的测试。

- 可在执行测试时输入 ID。要执行此操作，请关闭**自动保存**功能（请参见第 19 页）。测试完成时，轻触**保存** （如果测试通过）或**稍后修复** （如果测试失败），然后手动输入 ID。

- 可以使用 LinkWare PC 软件创建一组 ID，将此组下载至测试仪，然后将其导入项目。

- 执行测试后，可为之前所保存的测试输入 ID。这样可以替换结果或将不同的结果添加至之前所保存的测试。
- 如果之前的测试失败且已保存结果，可以在**结果**屏幕上选择此测试，然后按 **“ 重新测试 ”** 替换该 ID 结果。

注意

电缆 ID 区分大小写。例如，测试仪会将名称为 **“A0”** 和 **“a0”** 的结果保存在两条不同的记录中。

电缆 ID 最多可有 60 个字符。

如果删除项目中的所有 ID 集合，测试仪会以 001 开始作为默认集合。

要打开或关闭自动保存功能

1 在主屏幕上，轻触**下一个 ID** 面板。

2 在**更改 ID** 屏幕上轻触**自动保存**旁的**打开 / 关闭**控件。

3 轻触**完成**。

如何安装手带

我们提供两种测试仪手带：一种是方便握持测试仪的手带，一种是可用于携带、悬挂测试仪的可选背带。图 5 显示如何安装手带和如何使用手带。

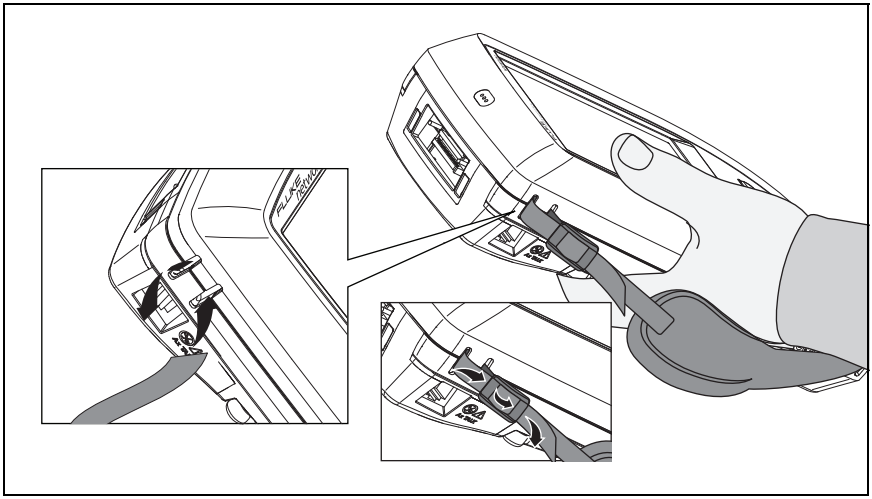


图 5. 如何安装手带和使用手带

如何拆卸和安装模块

图 6 显示如何拆卸和安装模块。

注意

拆卸或安装模块前无需关闭测试仪。

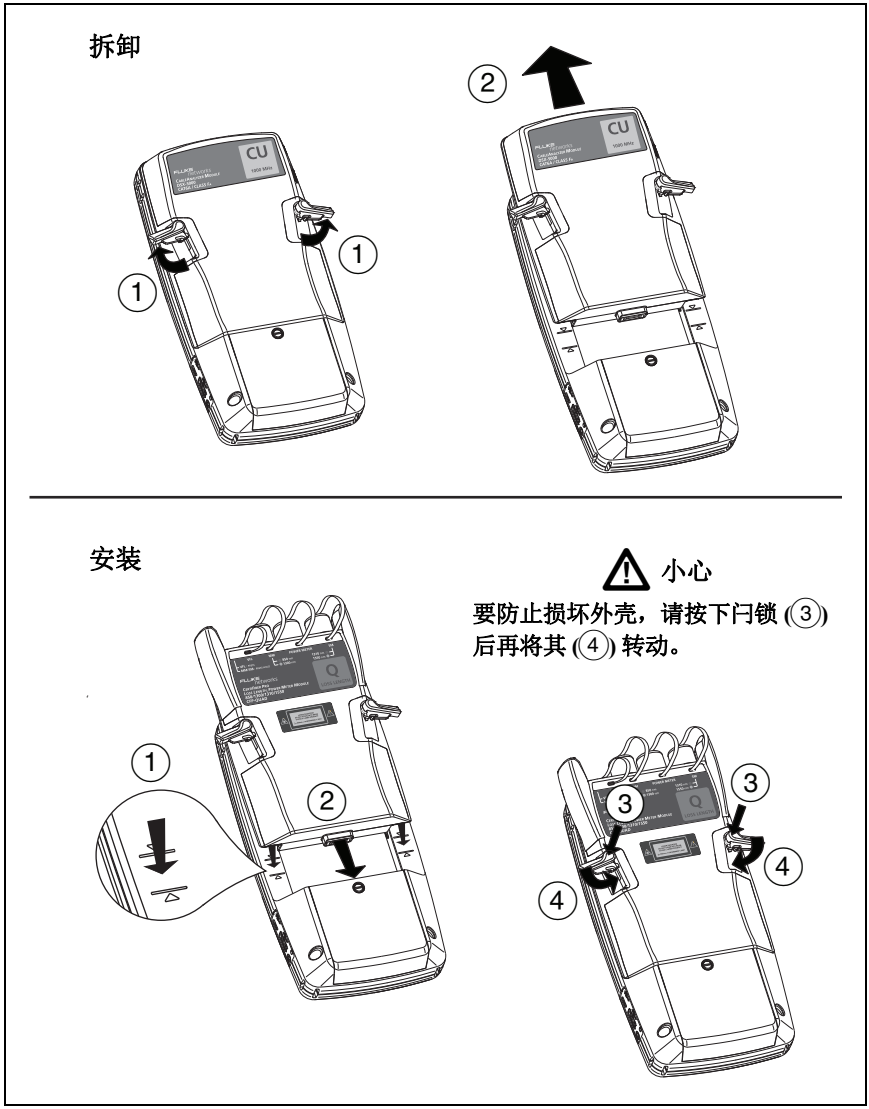


图 6. 如何拆卸和安装模块

关于 LinkWare 应用程序

LinkWare PC 电缆测试管理软件

利用 LinkWare PC 电缆测试管理软件，您可将测试记录上传到 PC、整理和检查测试结果、打印专业品质的测试报告，并在您的测试仪上进行软件更新和其他维护程序。

您可以从 Fluke Networks 网站下载 LinkWare PC 软件。

LinkWare Live Web 应用程序

LinkWare Live Web 应用程序支持通过桌面或移动设备管理项目。

要开始使用 LinkWare Live，请参见第 14 章。

LinkWare Stats

LinkWare PC 软件随附的 LinkWare Stats 统计报告软件可提供电缆测试报告的统计分析并生成可浏览图形报告。

有关 LinkWare PC 和 LinkWare Stats 软件的说明，请参见 LinkWare PC 和 LinkWare Stats 菜单上的帮助部分提供的入门指南和联机帮助指导。

第 2 章：认证双绞线布线

⚠ 警告 ⚠

使用 DSX CableAnalyzer 之前，请先阅读从第 4 页开始的安全须知。

功能概述

Fluke Networks DSX CableAnalyzer™ 模块用于连接 Versiv 和 Versiv™ 2 主机和远端设备以组合成坚固耐用的手持式测试仪，使您能够验证、检修及记录双绞线网络布线。该测试仪包括以下功能：

- DSX-8000 模块可在不到 16 秒内验证双绞线布线是否符合 Cat 8/I/II 类限制 (2000 MHz)。
- DSX-5000 模块可在 16 秒内验证双绞线布线是否符合 Cat 7/F_A 类限制 (1000 MHz)。
- 根据指定的测试限制给出**通过**或**失败**结果。
- 您可以使用 Fluke Networks 网站上提供的 AxTalk 软件进行外部串扰测试。

接头、按键和 LED

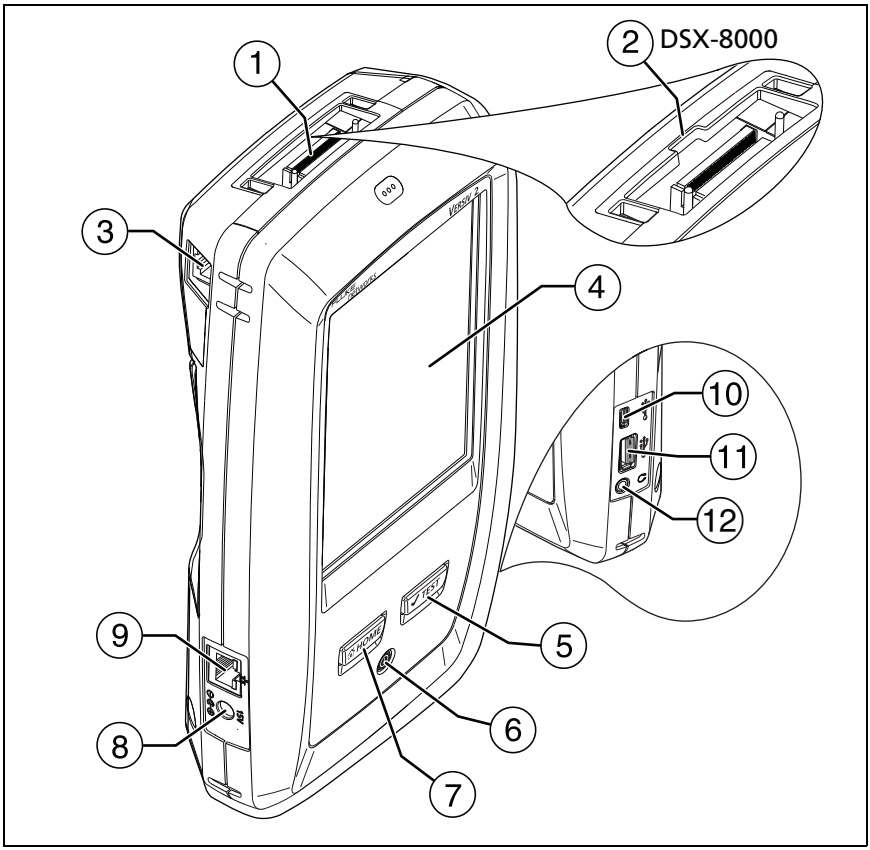


图 7. 主测试仪接头、按键和 LED (所示为 Versiv 2)

① 链路接口适配器接头

② DSX-8000 模块上有一个凹口，用于适配 Cat 8 和 I/II 类适配器上的翼片。 Cat 8 和 I/II 类适配器不能连接到 DSX-5000 模块。

③ 进行外部串扰测量时主测试仪与远端测试仪之间的通信用 RJ45 插头。请参见 " 关于 AxTalk 分析仪套件 " （第 56 页）。

④ 带触摸屏的 LCD 显示屏

⑤ ✔TEST：开始测试。如果远端测试仪未连接到主测试仪，打开音频发生器。还可以在显示屏上轻触**测试**来启动测试。

⑥ ⏻：电源键。Versiv 2: 按钮中的 LED 显示电池充电过程的状态。请参见表第 11 页的 2。

⑦ HOME：按 HOME 可转到主屏幕。

⑧ 交流适配器的接头。 Versiv: 电池充电时， LED 亮红灯；电池完全充满时亮绿灯。电池不充电时 LED 呈黄色。请参见 " 电池充电 "（第 10 页）。

⑨ RJ45 接头：可用于连接网络，以访问 Fluke Networks 云服务。

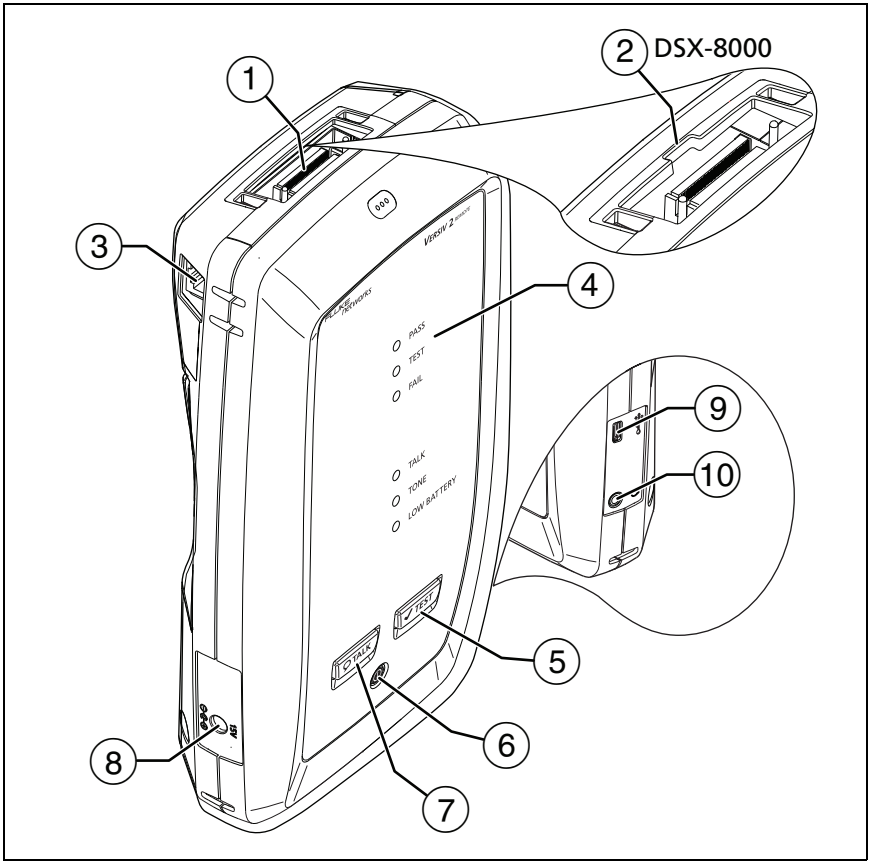
⑩ Micro USB 端口：通过此 USB 端口可将测试仪连接到 PC，以便将测试结果上传到 PC 以及在测试仪中安装软件更新。

⑪ A 型 USB 端口：通过此 USB 主机端口可将测试结果存储在 USB 闪存盘上然后连将 FiberInspector Pro 视频探头连接到测试仪上。在 Versiv 主测试仪上，此端口允许您连接 Wi-Fi 适配器以访问 Fluke Networks 云服务 LinkWare Live。（Versiv 2 测试仪具有内部 Wi-Fi 无线电。）

⑫ 耳机插孔

注意

如果您有两台主测试仪，可将其中一个用作远端设备。
要选择远端功能，可轻触**工具 > 主机用作远端设备**。



GPU42.EPS

图 8. 远端测试仪接头、按键和 LED (所示为 Versiv 2)

① 链路接口适配器接头

② DSX-8000 模块上有一个凹口，用于适配 Cat 8 和 I/II 类适配器上的翼片。 Cat 8 和 I/II 类适配器不能连接到 DSX-5000 模块。

③ 进行外部串扰测量时主测试仪与远端测试仪之间的通信用 RJ45 插头。请参见 " 关于 AxTalk 分析仪套件 " （第 56 页）。

④ 测试通过时**通过** LED 亮起。

测试进行时**测试** LED 亮起。

测试失败时**失败** LED 亮起。

通话功能启用时，**通话** LED 亮起 (⑦)。 LED 将一直闪烁，直到主测试仪接受通话请求。

如果在主测试仪未连接远端设备时按 [✔TEST] 键，**音频** LED 将闪烁，并且音频发生器将启动。

电量不足时，**电量不足** LED 将亮起。

LED 指示灯还具有如下功能：

- 电池量表 （请参见图 第 12 页的 1）
- **通话**功能音量指示灯
- 软件更新进程指示灯

⑤ [✔TEST]：开始测试。如果主测试仪未连接到远端设备，打开音频发生器。

⑥ ⓘ：电源键。Versiv 2: 按钮中的 LED 显示电池充电过程的状态。请参见表第 11 页的 2。

⑦ [TALK]：按 [TALK] 键用耳机与链路另一端的人员进行通话。再次按下以调节音量。要关闭通话功能，按下 [TALK]。

⑧ 交流适配器的接头。 Versiv: 电池充电时， LED 亮红灯；电池完全充满时亮绿灯。电池不充电时 LED 呈黄色。请参见 " 电池充电 " （第 10 页）。

⑨ Micro USB 端口：通过此 USB 端口可将测试仪连接到 PC，以便在测试仪中安装软件更新。

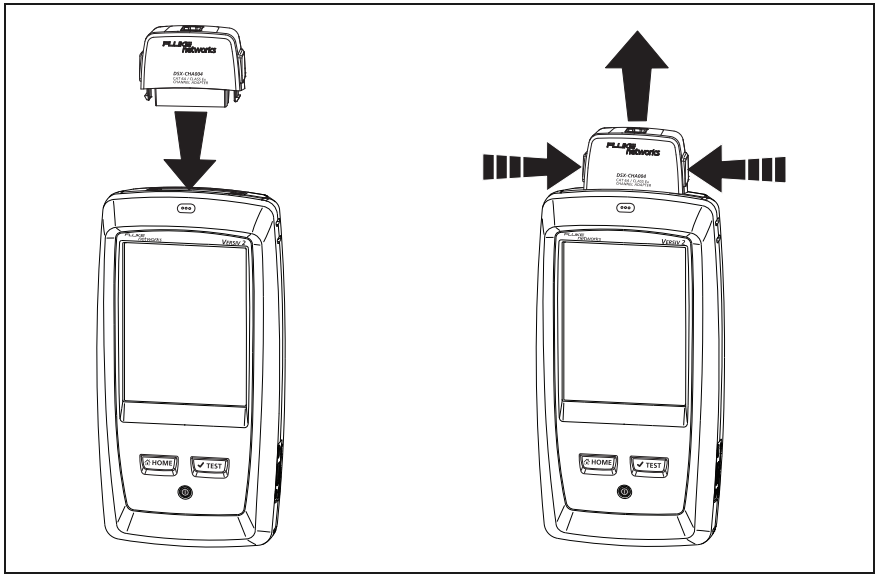
⑩ 耳机插孔

关于链路接口适配器

链路接口适配器使您能将 DSX CableAnalyzer 连接到不同类型的双绞线链路。图 9 显示了如何连接和拆下适配器。

小心

为防止损坏永久链路适配器上的电缆，并确保您的测试结果尽量准确，请勿扭、拉、捏、挤压或扭结电缆。请参见图 第 29 页的图 10。



GPU109.EPS

图 9. 如何连接和拆卸链路接口适配器

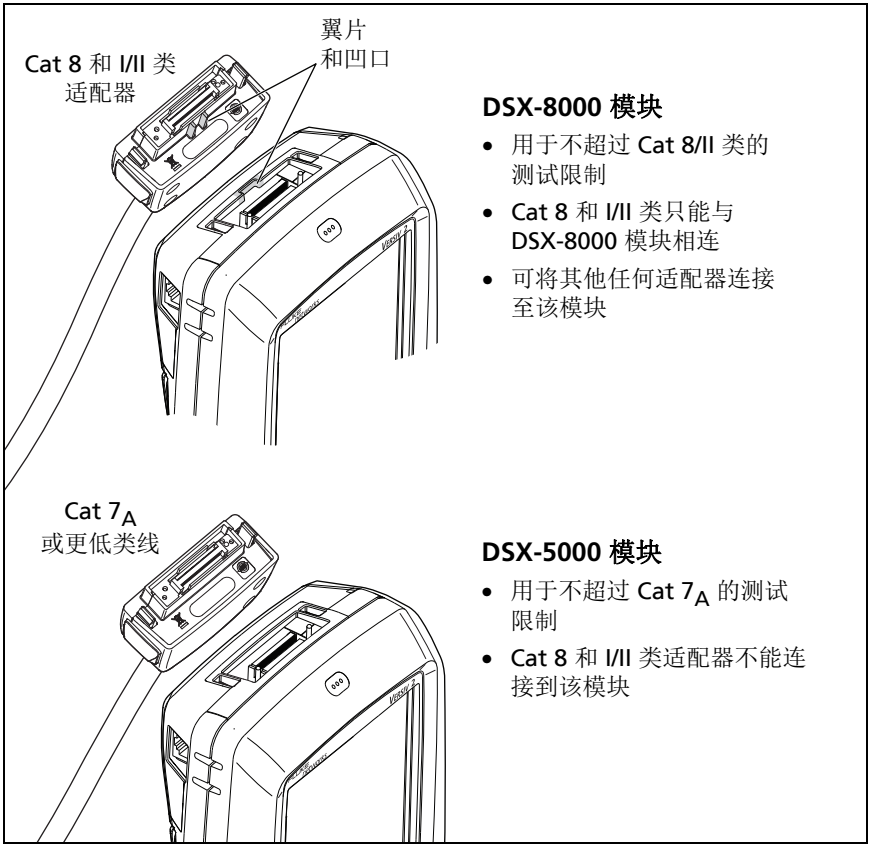
GPU108.EPS

图 10. 如何防止永久链路适配器电缆损坏

适用于 DSX-8000 和 DSX-5000 模块的适配器

您可以将适配器用于不超过 Cat 7_A 的测试限制和带有 DSX-8000 和 DSX-5000 模块的同轴适配器。务必选择适合于适配器的测试限制。

Cat 8 和 I/II 类适配器 （如 DSX-PLA804 和 DSX-CHA-8-GG45）具有可与 DSX-8000 模块相连的翼片 （参见 图 11）。

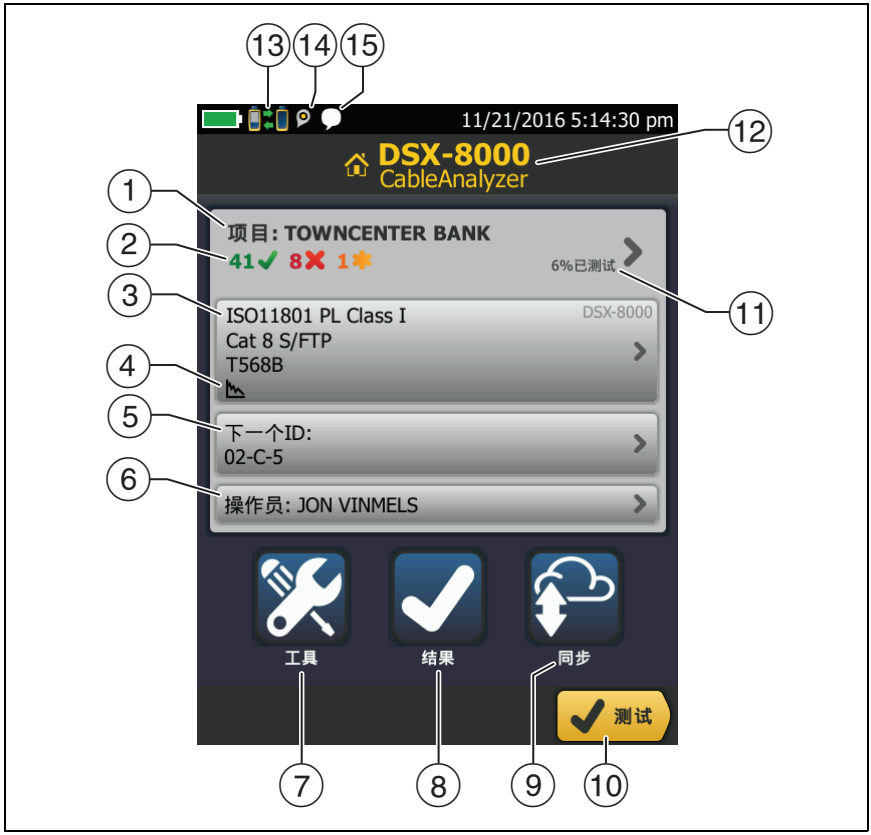


GPU200.EPS

图 11. DSX-8000 和 DSX-5000 模块及适配器差异

DSX CableAnalyzer 主屏幕

主屏幕 （图 12）显示重要测试设置。测试前，请确保这些设置正确。



HER110.EPS

图 12. DSX CableAnalyzer 主屏幕

① **项目**：项目包含作业设置，可帮助您监控作业状态。保存测试结果时，测试仪会同时将其存入项目中。轻触**项目**面板以编辑项目设置、选择不同的项目或建立新项目。

② 显示项目测试结果摘要：

✔：通过的测试数。

✘：失败的测试数。

：整体出现边缘结果的测试数量。

③ 轻触**测试**或按 TEST 时，测试设置面板会显示测试仪将使用的设置。要更改这些设置，请轻触面板。

注意

即使未连接模块，仍可以对测试仪能使用的任何模块进行测试设置。

④ 图标显示**存储绘图数据**的状态和 **AC 布线图**设置。请参见表 3 第 36 页的 。

⑤ **下一个 ID**：**下一个 ID** 面板显示测试仪为要保存的下一个测试结果提供的 ID。

轻触**下一个 ID** 执行以下任务：

- 输入 ID、在 ID 集中选择不同的 ID、选择不同 ID 集或创建新集。测试仪为在主屏幕上显示的项目添加您所创建的 ID 和 ID 集。
- 打开或关闭**自动保存**。

⑥ **操作员**：执行作业人员的姓名。最多可输入 20 个操作员姓名。还可以为每位操作员输入电子邮件地址，操作员将使用此地址作为 ID 登录 LinkWare Live。

⑦ **工具**：**工具**菜单使您能够设置基准、查看测试仪状态，以及设置语言和显示亮度等用户首选项。

⑧ **结果**：轻触**结果**以了解和管理保存在测试仪中的结果。

⑨ **同步**：轻触**同步**，将项目同步至 LinkWare Live。

⑩ **测试**：轻触**测试**，在测试设置面板中执行测试 （如图所示）。

⑪ 已完成项目的百分比。此百分比是用已保存结果所用的 ID 数量除以项目中已用 ID 和可用 ID 的总和所得出的值。请参见 第 298 页的图 131。 ID 数量包括铜缆和光缆的 ID 数量。

如果项目仅包含**下一个 ID** 列表，则不会显示 **% 已测试**。有关**下一个 ID** 列表的详细信息，请参见 " 关于下一个 ID 集合 " （第 300 页）。

⑫ 连接至主机设备的模块类型。

⑬ 测试仪链路接口适配器连接到远端上的适配器且远端开启时，将显示此图标。

仅限 DSX-5000: 当测试仪使用远程通信模式时，连接图标上的箭头呈橙色。请参见 " 远程通信模式 （DSX-5000） " （第 56 页）。

⑭ LinkWare Live 账户的所有者启用测试仪上的资产管理服务时，会显示资产管理图标。请参见 " 通过桌面设备或移动设备登录到 LinkWare Live" （第 312 页）。

⑮ 通话功能启用时，将显示此图标。要使用通话功能：

1 通过具有一个或多个良好线对的链路连接主测试仪和远端测试仪。

2 将头戴式耳机连接到测试仪上的耳机插孔。

3 按下一个耳机麦克风上的按钮，或按下远端上的 TALK，然后对着麦克风讲话。

确保您的测试仪准备好进行布线认证

为确保您的测试仪满足其精度规格，应遵循以下指南：

- 保持测试仪软件为最新版本。最新软件可从 Fluke Networks 网站上获取。请参见 " 查看有关测试仪的信息 " （第 314 页）。
- 每 30 天设置一次双绞线适配器的基准。请参见第 请参见第 34 页上的 " 设置基准 "。
- 确保为作业选择正确的电缆类型，且电缆的 NVP 正确无误。请参见表 第 36 页的 3。

- 确保为作业选择正确的测试限制。请参见表 第 36 页的 3。
- 确保所有测试设备和跳线的线与接头状况良好。
- 确保电池完全充满。
- 每 12 个月将模块送到 Fluke Networks 服务中心进行工厂校准。

设置基准

双绞线的参照程序为插入损耗、 ACR-F 和 DC 电阻测量设定基准。

在以下时间设置基准：

- 想要使用具有不同模块的测试仪时。测试仪可存储八对不同模块的基准值。
- 连接 F/F_A 或 I/II 类链路接口适配器时，如可选 TERA™ 或 GG45 适配器。
- 至少每 30 天执行一次。为了确保测试结果具有最高的准确性，需每天设置基准。

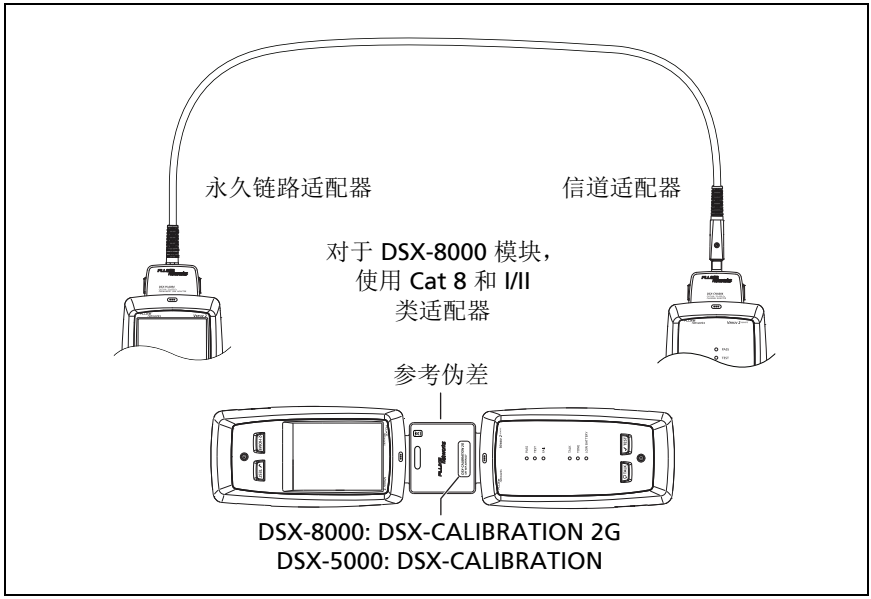
要设置基准

1. 在测试仪和远端设备中安装 DSX 模块。
2. 请在启动测试仪和远程设备至少 5 分钟后设置基准。

   注意

   只能在测试仪达到环境温度 50 °F - 104 °F (10 °C - 40 °C) 之后设置基准。

3. 使用适当的适配器或参考伪差接主测试仪和远端测试仪，如图 13 所示。
4. 在主屏幕上，轻触**工具**，然后轻触**设置基准**。
5. 在**设置基准**屏幕上轻触**测试**。



GPU89.EPS

图 13. 双绞线的参考连接

双绞线测试设置

表 3 给出了双绞线测试设置的描述。要建立一个包括表 3 中设置、电缆 ID 和操作员姓名的项目，请参见第 13 章。

要设置一次双绞线测试

1. 在主屏幕上，轻触测试设置面板。
2. 在**更改测试**屏幕上，选择要更改的双绞线测试，然后轻触**编辑**。

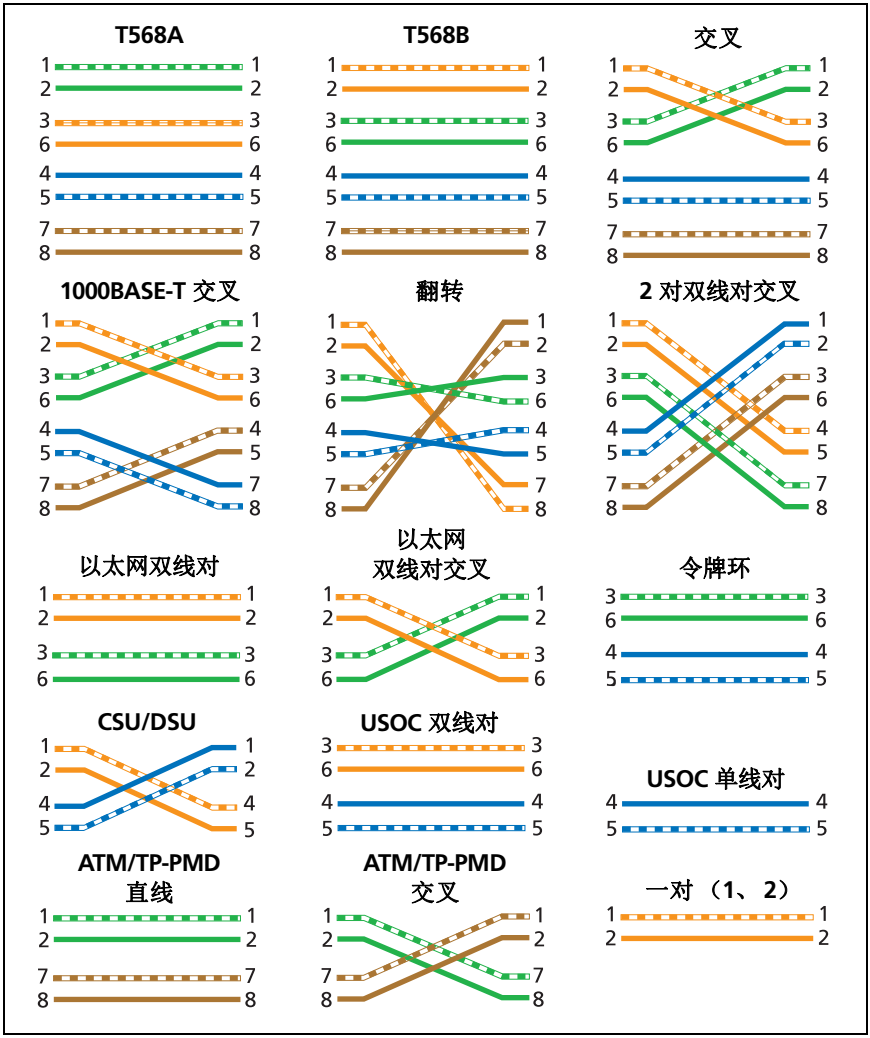
   或者，要设置新的双绞线测试，轻触**新测试**。如未安装模块，则会显示**模块**屏幕。轻触正确的铜缆模块。
3. 在**测试设置**屏幕上，轻触相应的面板以更改测试设置。请参见表 3。
4. 完成测试设置后，在**测试设置**屏幕上轻触**保存**。
5. 在**更改测试**屏幕上，确保选择了测试旁边的按钮，然后轻触**使用所选项**。

表 3. 双绞线测试设置

设置	说明
模块	选择 **DSX-8000 CableAnalyzer** 或 **DSX-5000 CableAnalyzer**。请参见图 第 30 页的 11。
电缆类型	为将要测试的类型选择正确的电缆类型。要查看其他电缆类型组，轻触**更多**，然后轻触一个组。要创建自定义电缆类型，轻触**电缆组**中的**自定义**。
NVP	额定传播速度。测试仪使用 NVP 和传播延迟来计算电缆的长度。 默认值由所选的电缆类型确定，是该电缆类型的典型 NVP。要输入不同的值，轻触 **NVP** 面板，然后轻触 **NVP** 屏幕上的 ⊿ 或 ⊽，以增加或减小该值。 要查找电缆的实际值，请将已知长度的电缆连接至测试仪，轻触 **NVP** 屏幕上的**测量**，然后更改 NVP，直到测量长度与已知长度匹配。使用至少 30 m (100 ft) 长的电缆。 增加 NVP 值时，计算长度增加。
屏蔽测试	该设置仅在选择屏蔽线类型时显示。 **开**：布线图测试包括屏蔽连续性直流测试和屏蔽质量交流测试。如果屏蔽断开或交流测试结果不满意，说明布线图测试失败。 **关**：如果屏蔽连续，布线图将显示屏蔽情况。测试仪不会进行屏蔽质量交流测试。如果屏蔽断开，布线图测试不会失败或显示屏蔽情况。
测试限制	为测试作业选择正确的测试限制值。要查看其他限制组，轻触**更多**，然后轻触组名。
存储绘图数据	**关** 测试仪不保存频率 - 域测试或 HDTDR/HDTDX 分析仪的绘图数据。您可在保存测试并退出结果屏幕前看到绘图。保存的结果在表中显示频率 - 域测量值，不包括 HDTDR/HDTDX 图。 **开** 测试仪保存所选测试限制要求的所有频率 - 域测试的绘图数据和 HDTDR/HDTDX 分析仪的绘图数据。

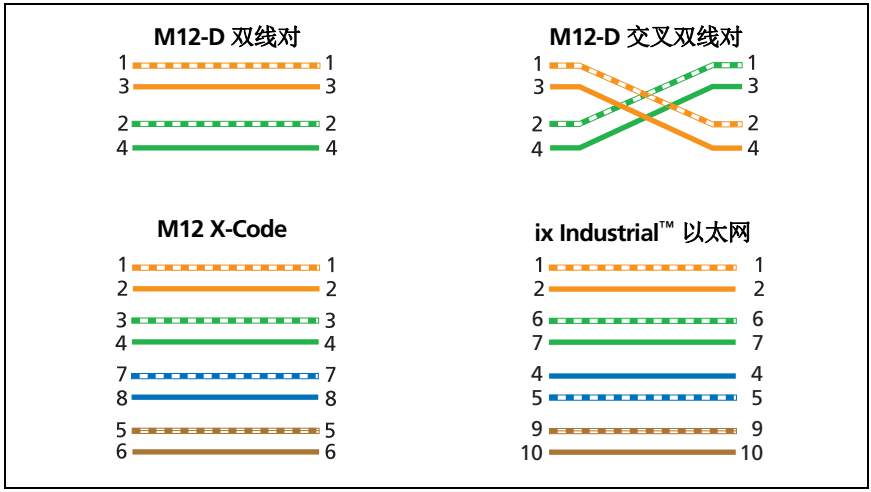
表 3. 双绞线测试设置 （续）

HDTDR/HDTDX	**仅限失败 / 通过 *：**测试仪仅显示具有**通过 *、失败 * 或失败**结果的 HDTDR 和 HDTDX 分析仪自动测试结果。 **所有自动测试：**测试仪显示 HDTDR 和 HDTDX 分析仪所有自动测试的结果。 **从未：**测试仪永不显示 HDTDR 或 HDTDX 分析仪结果。此设置还会禁用自动诊断功能，因此**故障信息**屏幕永不显示。 要获得 HDTDR/HDTDX 分析仪结果，也可轻触**工具 > 诊断**。 有关 HDTDR 和 HDTDX 分析仪的更多信息，请参见 《技术参考手册》。
双向	此设置仅在选择跳线测试限制时显示。主要由跳线制造商用于缩短自动测试时间。 **开：**测试仪进行双向测试。 **关：**测试仪仅进行单向测试，这可减少自动测试时间。
插座配置	**插座配置**指定了要测试的线对以及布线图上为线对显示的线号。请参见图 14 和 15。 要查看配置的布线图，轻触**插座配置**，在**插座配置**屏幕上轻触配置名称，然后轻触**示例**。 要选择一个配置，在**插座配置**屏幕上轻触名称，然后轻触**使用选定项**。 注意 **插座配置屏幕**仅显示选定**测试限制**适用的配置。 要进行自定义插座配置，轻触**插座配置**屏幕上的 **自定义**，轻触**管理**，然后轻触**创建**。
AC 布线图	**AC 布线图**测试可使您通过中跨 PoE （以太网供电）设备在已连接的链路上进行测试。请参见 《技术参考手册》。 当 **AC 布线图**测试启用时，主屏幕上会显示该图标： 注意 不通过 PoE 设备进行测试时应始终关闭 AC 布线图测试。 AC 布线图测试增加了自动测试的时间。还会禁用电阻和屏蔽连续性测试。 DSX-8000 模块不支持 AC 布线地图测试。



GPU85.EPS

图 14. 插座配置 - RJ45



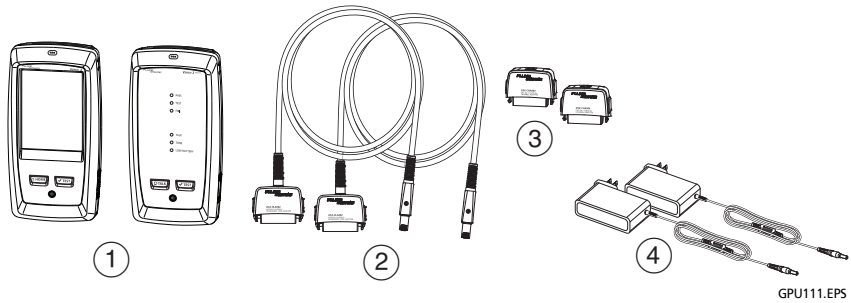
GPU238.EPS

图 15. 插座配置 - 工业以太网

如何运行自动测试

轻触主测试仪上的**测试**，或按下主测试仪或远端测试仪上的 ✔TEST 时，测试仪将运行自动测试。自动测试包括认证布线是否符合或超出选定测试限制规定的性能要求的所有必要测试。

图 16 显示了在双绞线上进行自动测试的设备。



① 安装模块的主设备和远端设备

② 对永久链路进行测试：两个永久链路适配器

③ 在信道上进行测试：两个信道适配器

④ 交流适配器 （可选）

图 16. 在双绞线上进行自动测试的设备

要在双绞线上进行自动测试

1 将永久链路或信道适配器连接至主测试仪和远端测试仪。

2 确保主屏幕显示正确的作业设置。

为确保其他设置正确，可轻触测试设置面板，确保在**更改测试屏幕**上选择了正确的测试，然后轻触**编辑**以查看更多设置。表 第 36 页的 3 对设置进行了说明。

3 将测试仪连接到链路 (如图 17、 18、 19、 20 或 21 所示)。

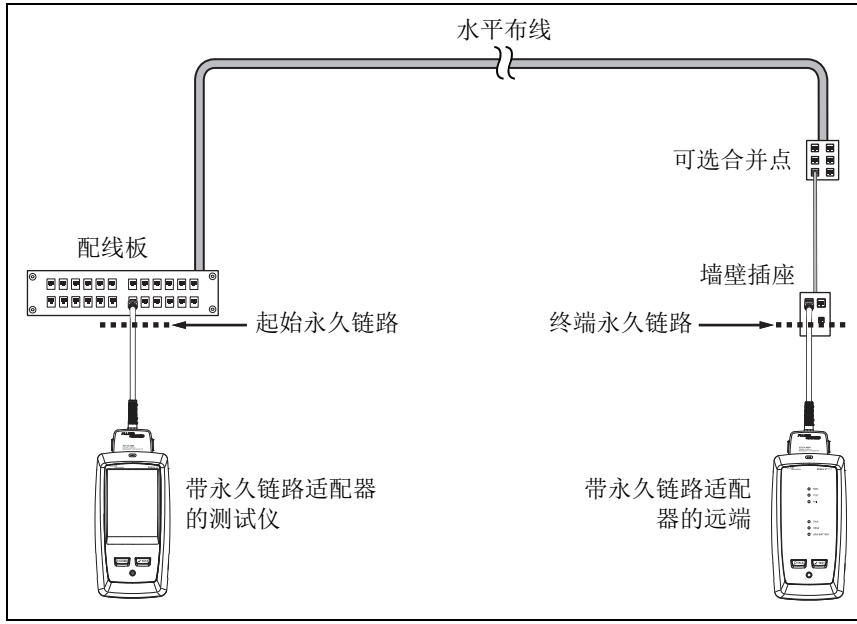
4 轻触主测试仪上的**测试**，或按下主测试仪或远端测试仪上的 ✔TEST。

- 续 -

如果电缆另一端的测试仪处于睡眠模式或关闭，您的测试仪音频发生器将打开另一台测试仪。

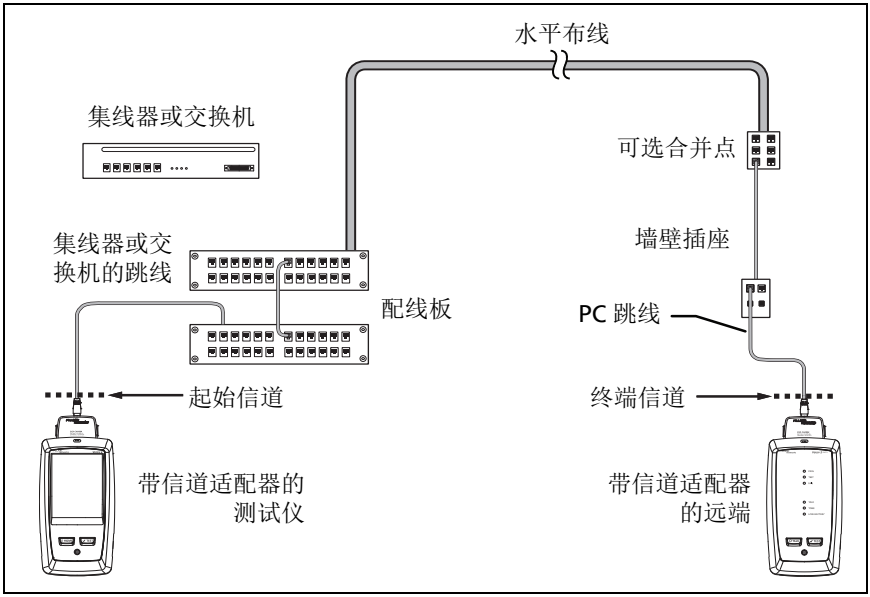
如果连接了两台测试仪：

- 您测试仪的音频发生器保持开启。随后，您可以按需要使用音频探头找到电缆以连接到另一台测试仪。
- 或者，轻触**测量**，进行无需远端测试仪即可完成的测试。由于测试仪无法完成所有测试，并且某些测试在没有连接远端测试仪时始终失败，因此无远端测试仪的自动测试结果始终为**失败**。



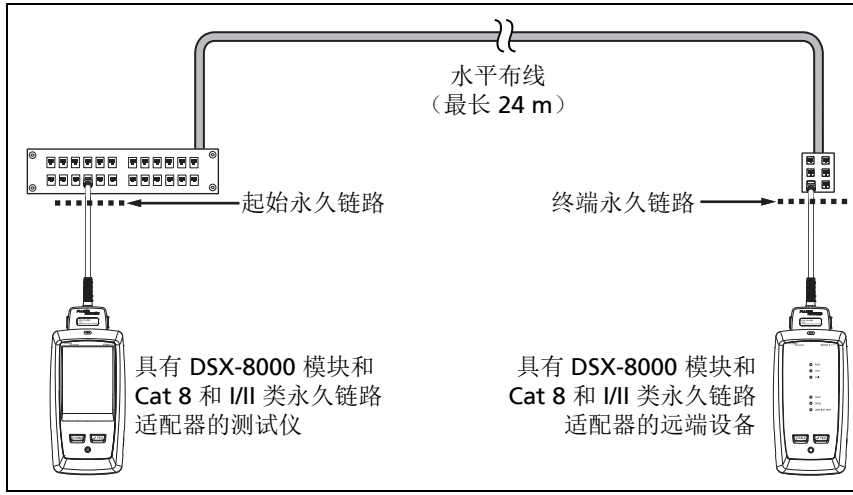
GPU97.EPS

图 17. 用于不超过 和 F_A 链路的永久链路连接



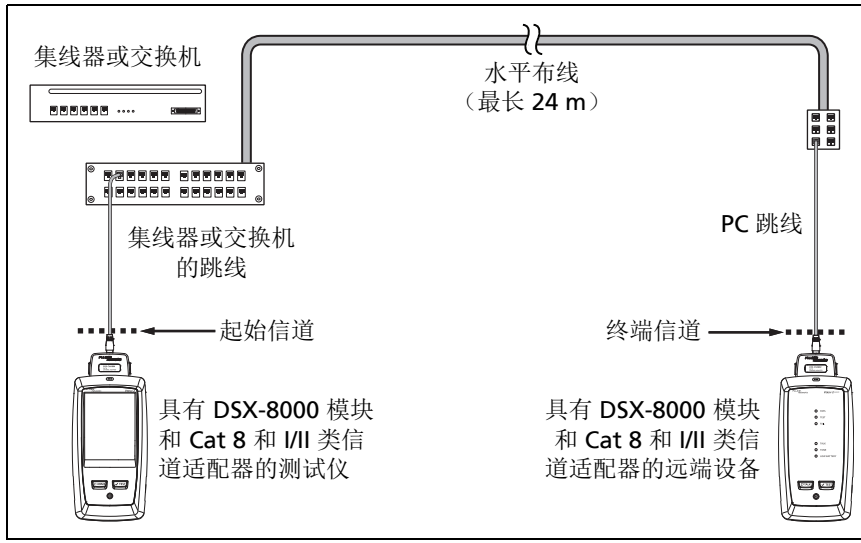
GPU96.EPS

图 18. 用于不超过 和 F_A 链路的信道连接



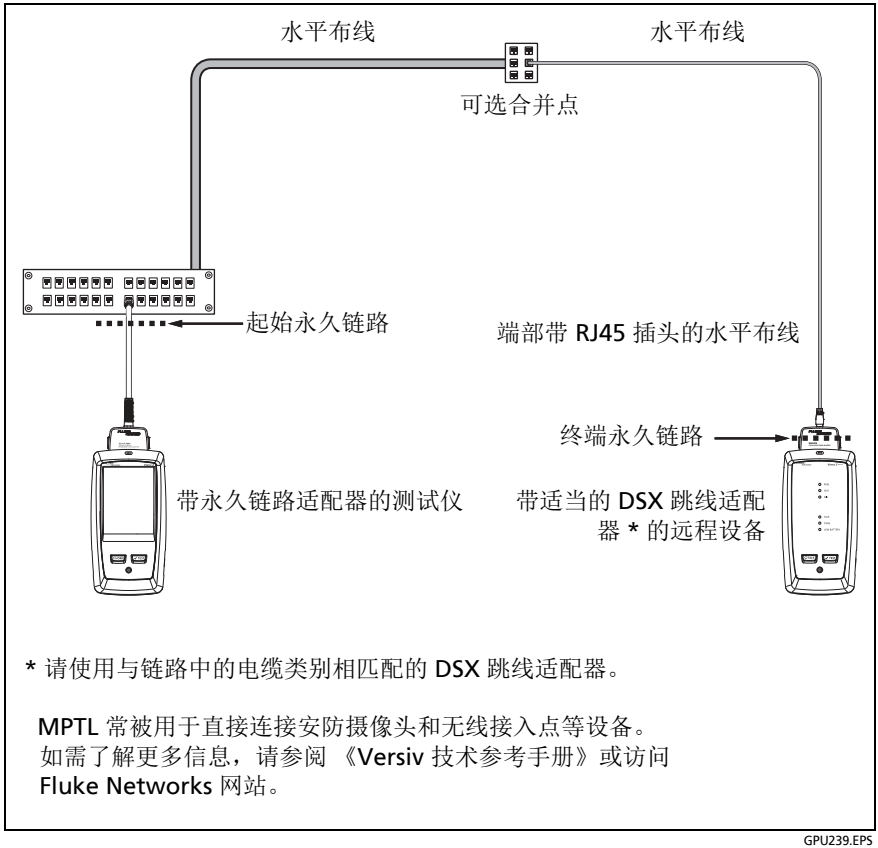
GPU201.EPS

图 19. 用于 Cat 8 和 I/II 类链路的永久链路连接



GPU202.EPS

图 20. 用于 Cat 8 和 I/II 类链路的信道连接



GPU239.EPS

图 21. Modular Plug Terminated Link (MPTL) 的连接

“ 跳线损坏 ” 消息

为符合适用于信道测试的标准，测试仪从测试结果中去掉了信道适配器及其连接的效果。去掉这些效果之前，测试仪可确保跳线上的插头没有过多的近端串扰 (NEXT)。 NEXT 过多通常是由插头中非绞线过多导致的。如果插头损坏，测试仪会显示**主测试仪跳线损坏**或**远端测试仪跳线损坏**，并且不会去掉信道适配器及其连接的效果。测试仪将消息和结果一起保存。

如果看到其中一条消息，应更换跳线或在损坏端安装新插头。

如何认证跳线

要认证跳线，必须使用 DSX-PCxx 跳线适配器和正确的跳线测试限制。无法使用信道适配器和测试限制来认证跳线，因为信道测试不会测量跳线插头的性能。

要购买 DSX-PCxxS 跳线适配器套件，请联系 Fluke Networks 授权经销商。

双绞线自动测试结果

下列测试适用于双绞线布线。

注意

一些测试不包含在某些测试限制内。

- 布线图
- 电阻
- 线对中的电阻不平衡
- 线对间的电阻不平衡
- 长度
- 传播延迟
- 延迟差异
- 插入损耗 （衰减）
- 阻抗

- NEXT （近端串扰）
- PS NEXT （综合近端串扰）
- ACR-N （近端衰减串扰比）
- PS ACR-N （近端综合衰减串扰比）
- ACR-F （远端衰减串扰比）
- PS ACR-F （远端综合衰减串扰比）
- 回波损耗
- TCL （横向变换损耗）
- CDNEXT （共模到差模近端串扰）
- CMRL （共模回波损耗）
- TCTL （横向变换转移损耗）
- ELTCTL （等位横向变换转移损耗）
- HDTDR 和 HDTDX 分析仪 （可选测试，任何测试限制均不要求。）

自动诊断

如果双绞线布线自动测试失败，则 DSX CableAnalyzer 会自动为您提供有关故障的信息。要查看信息，请轻触**故障信息**选项卡。图 22 显示诊断信息示例。

仅需获取诊断结果时，从**工具**菜单选择**诊断**。这些结果不包括**通过 / 失败**状态。

当其他故障可能影响连接器的测试结果时，诊断屏幕以灰色显示连接器。

对于由多个连接器引起的 NEXT 故障，诊断屏幕以红色显示最糟糕的连接器。

未来的 Versiv 软件版本可能包括其他诊断工具。 Fluke Networks 网站免费提供最新版本的软件。

包括视频培训模块在内的诊断的更多详情，请查看 Fluke Networks 网站上的知识库。

注意

在**测试设置**屏幕上，如果您选择从不作为 HDTDR / HDTDX 设置，**故障信息**选项卡将不会显示。

HER192.EPS

图 22. 故障信息屏幕示例

通过 */ 失败 * 结果

测量值在测试仪的精度不确定范围内 （图 23），并且所选测试限制要求使用星号时，结果显示星号。这些结果为边缘结果。

- **通过 *** 显示电缆性能合格。如果电缆必须获得**通过**结果才能符合您的质量要求，应确认和排除电缆的故障并再次进行自动测试。
- 通常，**失败 *** 是不合格的结果。测试仪显示综合测试结果**失败**。确认和排除电缆的故障并再次进行自动测试。

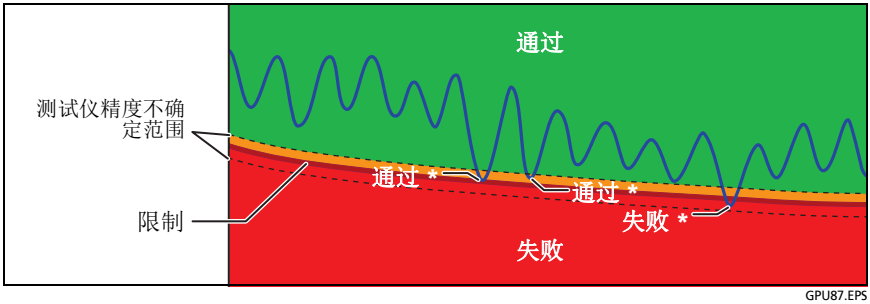


图 23. 通过 * 和失败 * 结果

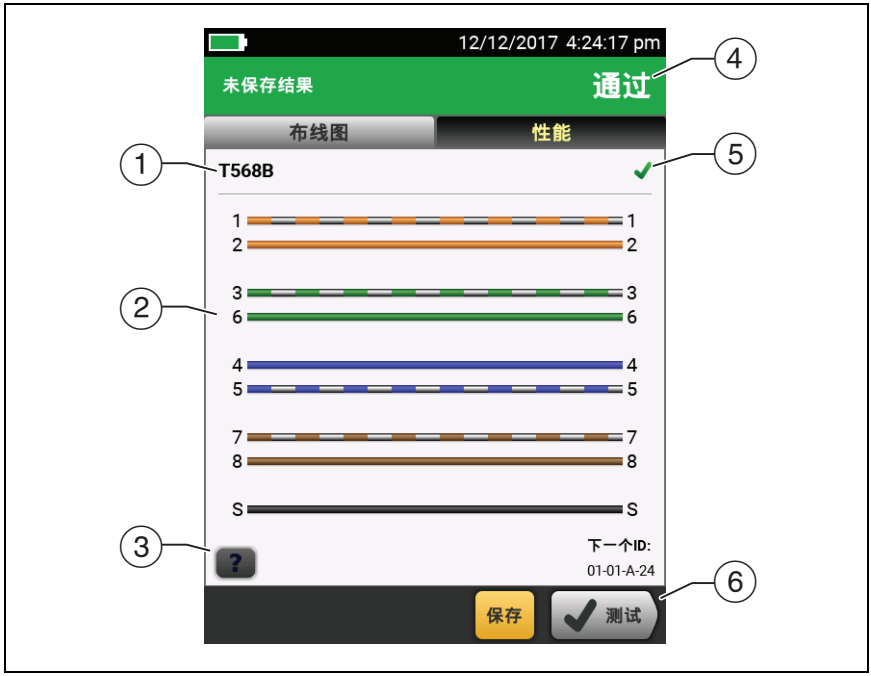
布线图选项卡

布线图选项卡显示测试时电缆两端的连接。测试仪比较所选**插座配置**的连接，以获得**通过**或**失败**结果。

如果布线图测试失败，可继续或停止自动测试。或者也可以轻触**开启扫描**，以便在查找故障的同时继续布线图测试。如要在校正故障后继续自动测试，轻触**关闭扫描**，随后轻触**继续**。

如果离开**布线图**失**败**屏幕后又返回，**开启扫描**按钮将消失。如需重现该按钮，请轻触**重新测试**。您还可以从**工具**菜单中选择连续布线图测试进行单项测试。请参见“ 连续测试 ”（第 55 页）。

图 24 显示了布线图屏幕示例。有关 AC 布线图屏幕的信息，请参见《技术参考手册》。



HER59.EPS

图 24. 布线图选项卡

① 测试所用的插座配置名称。插座配置是**测试设置**屏幕上的设置。

② 布线图。主测试仪位于布线图的左侧。

③ 轻触 ? 查看布线图故障信息。如果显示 !，则轻触该图标查看结果信息，如**远程测试仪跳线损坏**。

④ 自动测试综合结果。如果结果显示星号，请参见 " 通过 */ 失败 * 结果 "（第 47 页）。

⑤ 布线图测试结果：

✗ 布线图不符合测试所选的插座配置。

✓ 布线图符合测试所选的插座配置。

⑥ 如果在屏幕的底部显示多个按钮，测试仪以黄色突出显示建议触摸的按钮。请参见 " 执行测试和保存结果的按钮 "（第 17 页）。

性能选项卡

性能选项卡 （图 25）显示了所选测试限制要求的每项测试的综合结果。

HER86.EPS

图 25. 性能选项卡

① 测试使用的测试限制和电缆类型。要查看测试使用的所有设置，轻触面板。

② 要查看详细的测试结果，轻触面板。

③ 自动测试综合结果。如果结果显示星号，请参见 " 通过 */ 失败 * 结果 " （第 47 页）。

④ 测试综合结果：

结果超出限制。

结果未超出限制。

所选测试限制没有适用于该测试的限制，或适用 dB 规则。请参见 《技术参考手册》。

结果在测试仪的精度不确定范围内。请参见 " 通过 */ 失败 * 结果 " （第 47 页）。

频率 - 域结果的所示测量值是最差余量。（插入损耗图不同。请参见 《技术参考手册》。）

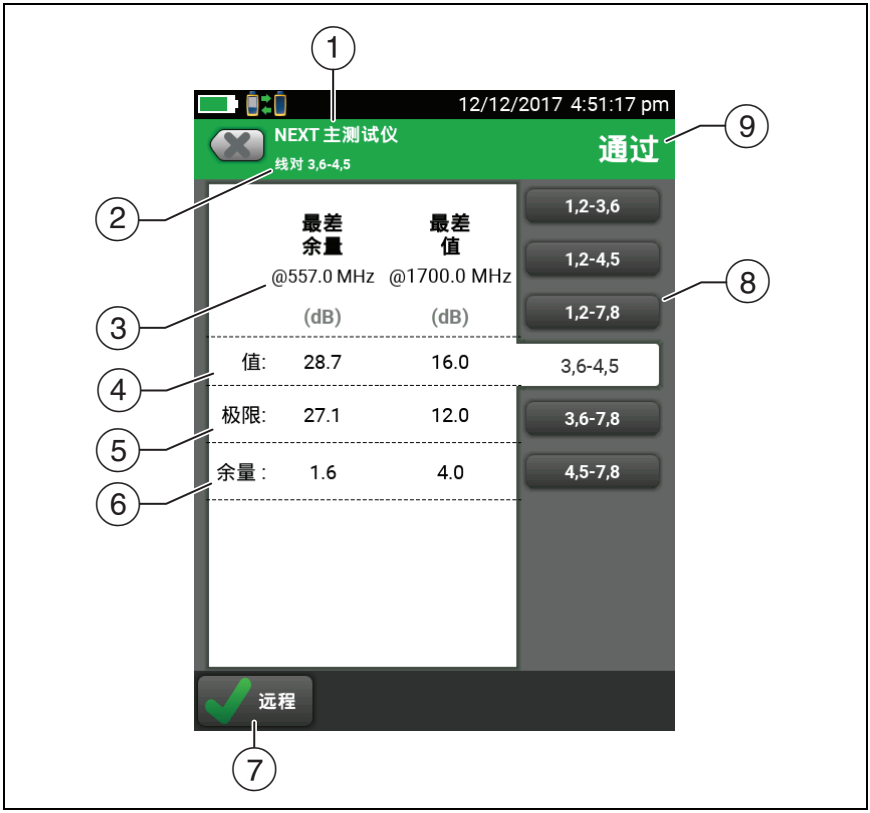
⑤ 如果在屏幕的底部显示多个按钮，测试仪以黄色突出显示建议触摸的按钮。请参见 " 执行测试和保存结果的按钮 " （第 17 页）。

频率 - 域结果

频率 - 域结果是随频率变化的测量值，如插入损耗和串扰。

如何将频率 - 域结果另存为绘图或表格

如果在测试时**存储绘图数据**启用，保存的结果显示为图。如果**存储绘图数据**关闭，测试仪不保存频率 - 域结果或 HDTDR/HDTDX 分析仪的绘图数据。您可在保存测试并退出结果屏幕前看到绘图。图 26 和 27 显示了两类屏幕的示例。另请参见第 36 页上的 " 存储绘图数据 "。



HER104.EPS

图 26. 频率 - 域结果的表格结果屏幕

① 测试仪进行测量的位置。要在主测试仪和远端测试仪结果之间进行切换，轻触**远端测试仪**或**主测试仪** (⑦)。

② 该结果适用于显示的线对。要查看不同线对的结果，轻触屏幕右侧上的选项卡 (⑧)。

③ **最差余量**是最靠近限制线或超过最大限制的测量值。**最差值**是最差测量值。

④ 测量值。

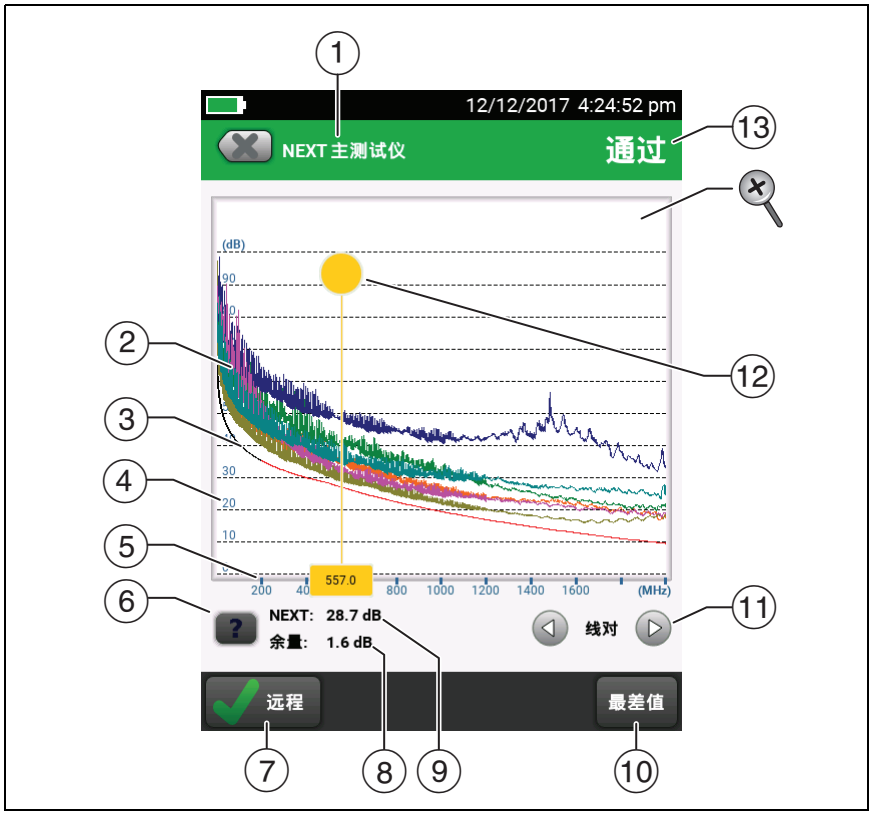
⑤ 所选测试限制指定的限制。

⑥ **余量**是测量值和限制之间的差值。如果测量值超出限制，该值带有红色边框。

⑦ 要在主设备和远端设备结果之间进行切换，轻触**远端设备**或**主设备**。

⑧ 要查看不同线对的结果，轻触选项卡。

⑨ 线对结果。如果结果显示星号，请参见 " 通过 */ 失败 * 结果 "（第 47 页）。



HER71.EPS

图 27. 频率 - 域测试的绘图屏幕

① 测量值的位置。要在主测试仪和远端测试仪结果之间进行切换，轻触**远端测试仪**或**主测试仪** (⑦)。

② 线对的测量值。

③ 测量值的限制线 （红色）。

注意

如果限制线为黑色，测试仪不评估这些频率的测量值，因为适用 dB 规则。请参见 《技术参考手册》。

④ 垂直刻度是分贝的测量值。

⑤ 水平刻度是单位为兆赫的频率范围。

⑥ 要查看屏幕帮助，轻触 ?。

⑦ 要在主设备和远端设备结果之间进行切换，轻触**远端设备**或**主设备**。

⑧ 光标位置的余量。余量是测量值和限制之间的差值。如果线对故障，则余量为负值。

⑨ 光标位置的测量值。

⑩ 首次查看图时，光标位于最差余量的频率。要将光标移动到最差值，轻触**最差值**。（插入损耗图不同。请参见 《技术参考手册》。）

⑪ 要查看线对图，轻触 ◁ 或 ▷。要选择显示在图上的线对，轻触 ◁ 或 ▷ 一秒钟，以查看**选择线对**窗口。选择想要查看的线对，然后轻触**确定**。

⑫ 首次查看图时，光标位于最差余量的频率。要将光标移动到最差值，轻触**最差值** (⑩)。光标底部的框中显示光标位置的频率。

要将光标移动到其他点，轻触并拖动光标顶部的黄色圆圈。

如需小幅度移动光标，轻触黄色圆圈，然后轻触图上显示的箭头按钮 （◁ 或 ▷）。

⑬ 测试综合结果。如果查看线对，结果便是这些线对的结果。如果结果显示星号，请参见 " 通过 */ 失败 * 结果 " （第 47 页）。

要执行放大或缩小操作，请在触摸屏上使用捏合、撑开和双击手势。也可使用缩放控件分别更改距离频率和分贝刻度的放大率。请参见第 16 页的图 3。

" 诊断 " 和 " 故障信息 " 选项卡

如果自动测试失败或者出现边缘结果，将显示**故障信息**选项卡。如果测试通过并在**测试设置**屏幕上为 **HDTDR/HDTDX** 设置选择**全部自动测试**，将显示**诊断**选项卡。这些选项卡让您可以访问 HDTDR 和 HDTDX 分析仪图表。这些图表可助您查找 NEXT 和回波损耗故障的原因。请参见 《技术参考手册》。

连续测试

如要连续地进行布线图、长度或电阻测试，进入主屏幕，轻触**工具 > 单项测试**，随后轻触测试。

布线图测试将把结果与所选测试限制指定的插座配置进行比较，如果连接一致将显示 ✔，否则显示 ✘ 。

长度和电阻测试不会将测试结果与测试限制比较。

如要保存结果，轻触**关闭扫描 > 保存**。已保存测试的综合结果具有 ℹ。

远程通信模式 （DSX-5000）

DSX-5000 模块具有远程通信模式，允许使用长电缆执行测试，如用于语音通信的绕线盘和长链路。如果电缆对于主测试仪和远程测试仪之间的普通通信过长， DSX-5000 将自动使用该模式。例如，一根长约 200 米以上的 Cat 6 电缆将致使测试仪使用远程通信模式。

当测试仪使用远程通信模式时，连接图标上的箭头呈橙色：

注意

在远程通信模式下完成测试的时间较长。例如，自动测试可能需要 90 秒到两分钟才能完成。

电缆过长可能导致自动测试失败，但是您可以测量电缆长度，然后对比其他结果，从长度相同的已知良好电缆的结果推算出被测电缆是否完好。

关于 AxTalk 分析仪套件

DSX CableAnalyzer 套件包括在双绞线布线上进行外部串扰测试所需的 AxTalk 分析仪硬件。外部串扰是电缆束或跳线中相邻电缆之间传输的噪音或串扰。外部串扰是 10GBASE-T 及更高应用所用布线的主要噪音源。

有关如何进行外部串扰测试的说明，请安装 Fluke Networks 网站上提供的 AxTalk 分析仪软件，然后查看软件内的联机帮助。

第 3 章：认证同轴电缆布线

通过可选的 DSX-CHA003 同轴适配器，可以使用 DSX CableAnalyzer 来为网络和视频应用认证同轴电缆布线。

设置同轴测试参照

要使用 DSX-CHA003 适配器，您必须为同轴测试设置参照。参照程序为插入损耗和电阻测量设定参照。

在以下时间设置参照：

- 您想使用具有不同模块的测试仪时。测试仪可存储八对不同模块的参考值。
- 至少每 30 天。为了确保测试结果具有最高的准确性，需每天设置基准。

注意

使用不同的同轴适配器时无需再次设置参照。

要设置参照

1. 按图 图 28 所示进行连接。
2. 在设置参照前至少 5 分钟，打开测试仪和远端。

   注意

   仅在测试仪处于 10°C 和 40°C （50°F 和 104°F）之间的环境温度时设置参照。

   跳线长度大于 30 厘米 （12 英寸）时，测试仪不允许设置参照。

   带有 50 Ω 跳线时，也可设置参照。
3. 在主屏幕上，选择同轴电缆测试。
4. 在主屏幕上，轻触**工具**，然后轻触**设置参照**。
5. 在**设置参照**屏幕上轻触**测试**。

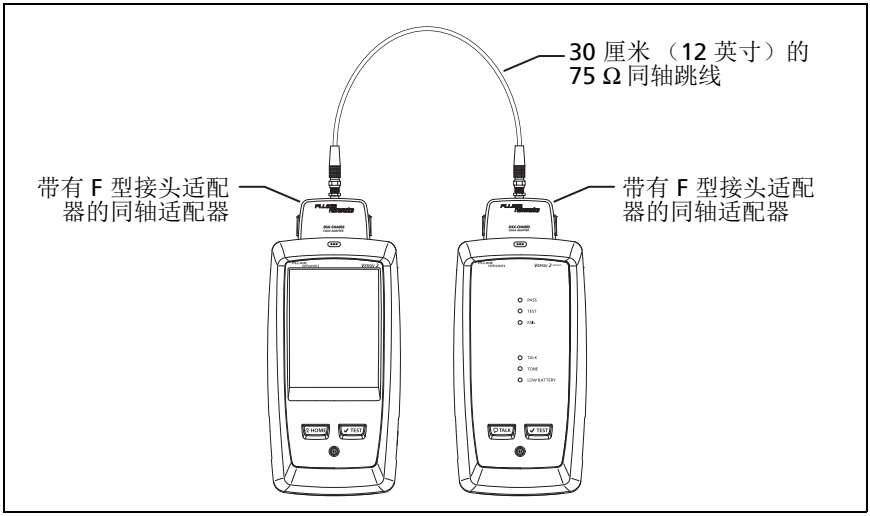


图 28. 同轴电缆测试的参照连接

同轴测试设置

表 4 说明了同轴测试的设置。要建立一个包括表 4 中设置、电缆 ID 和操作员姓名的项目，请参见第 13 章。

设置同轴测试

1 在主屏幕上，轻触测试设置面板。

2 在**更改测试**屏幕上，选择要更改的同轴测试，然后轻触**编辑**。

   或者，如果要设置一个新的同轴测试，轻触**新测试**。如果未安装模块，**模块**屏幕显示。轻触 **DSX-8000 CableAnalyzer** 或 **DSX-5000 CableAnalyzer**。

3 在**测试设置**屏幕上，轻触相应的面板以更改测试设置。请参见表 54。

4 完成测试设置后，在**测试设置**屏幕上轻触**保存**。

5 在**更改测试**屏幕上，确保选择了测试旁边的按钮，然后轻触**使用所选项**。

表 4. 同轴测试设置

设置	说明
模块	选择 **DSX-8000 CableAnalyzer** 或 **DSX-5000 CableAnalyzer**。
电缆类型	为将要测试的类型选择正确的电缆类型。要查看其他电缆类型组，请轻触**更多**，然后轻触一个组。要创建自定义电缆类型，请轻触**电缆组**中的**自定义**。
NVP	额定传播速率。测试仪使用 NVP 和传输延迟来计算电缆的长度。 默认值由所选的电缆类型定义，通常是该电缆类型的 NVP。要输入不同的值，请轻触 **NVP** 面板，然后轻触 **NVP** 屏幕上的 或 ，以增加或减小该值。 要查找电缆的实际值，请将已知长度的电缆连接至测试仪，轻触 **NVP** 屏幕上的**测量**，然后更改 NVP，直到测量长度与已知长度匹配。使用至少 30 m (100 ft) 长的电缆。 增加 NVP 值时，计算长度增加。
测试限制	为测试作业选择正确的测试限制值。要查看其他限制组，请轻触**更多**，然后轻触组名。
存储绘图数据	**关** ：测试仪不会保存插入损耗的绘图数据或 HDTDR 分析器的绘图数据。您可在保存测试并退出结果屏幕前看到绘图。保存的结果在表中显示插入损耗测量值，不包括 HDTDR 图。 **开** ：测试仪保存插入损耗测试的绘图数据以及 HDTDR 的绘图数据。

如何运行自动测试

图 29 展示了用于同轴电缆测试的设备。

注意

您可以在无远端测试仪的情况下执行 HDTDR、长度和电阻测试。请参见 " 无远端的测试 " （第 65 页）。

1 将同轴适配器连接至主端测试仪和远端测试仪。

2 确保主屏幕显示正确的作业设置。

要确保其他设置正确，请轻触测试设置面板，确保在**更改测试屏幕**上选择了正确的测试，然后轻触**编辑**以查看更多设置。第 59 页上的表 4 说明了设置。

3 如图 30 所示，将测试仪连接到链路中。

⚠ 小心

为保证结果可靠性：

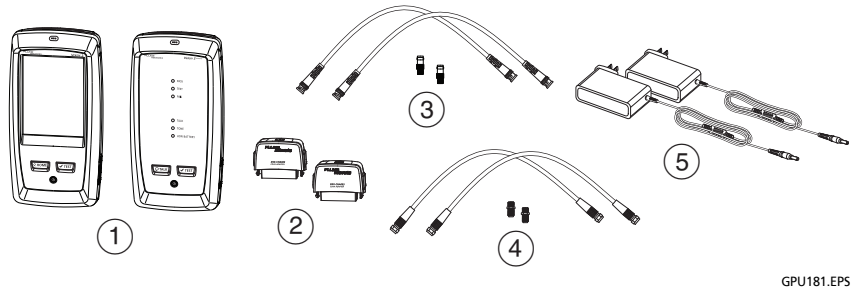
- **将所有分路器和设备从电缆上断开。**
- **切勿通过分路器测试（请参见 " 关于分路器 "（第 64 页））。**

4 轻触主测试仪上的**测试**，或按下主测试仪或远端测试仪上的 ✔TEST。

如果电缆另一端的测试仪处于睡眠模式或关闭，您的测试仪音频发生器将打开另一台测试仪。

如果连接了两台测试仪：

- 测试仪的音频发生器保持打开状态，因此您可以使用音频探头查找用于连接到另一台测试仪的电缆。
- 也可以轻触**测量**执行长度和电阻测试，此时不需要远端测试仪。由于测试仪无法完成所有测试，电缆末端的反射超出了 HDTDR 测试的 15% 限值，因此无远端的自动测试结果始终为**失败**。



① 安装有 DSX CableAnalyzer 模块的主端设备和远端设备

② 两个 DSX-CHA003 适配器

③ 对于网络布线测试：BNC 适配器的 F 型接头和跳线 （通常为 50 Ω）

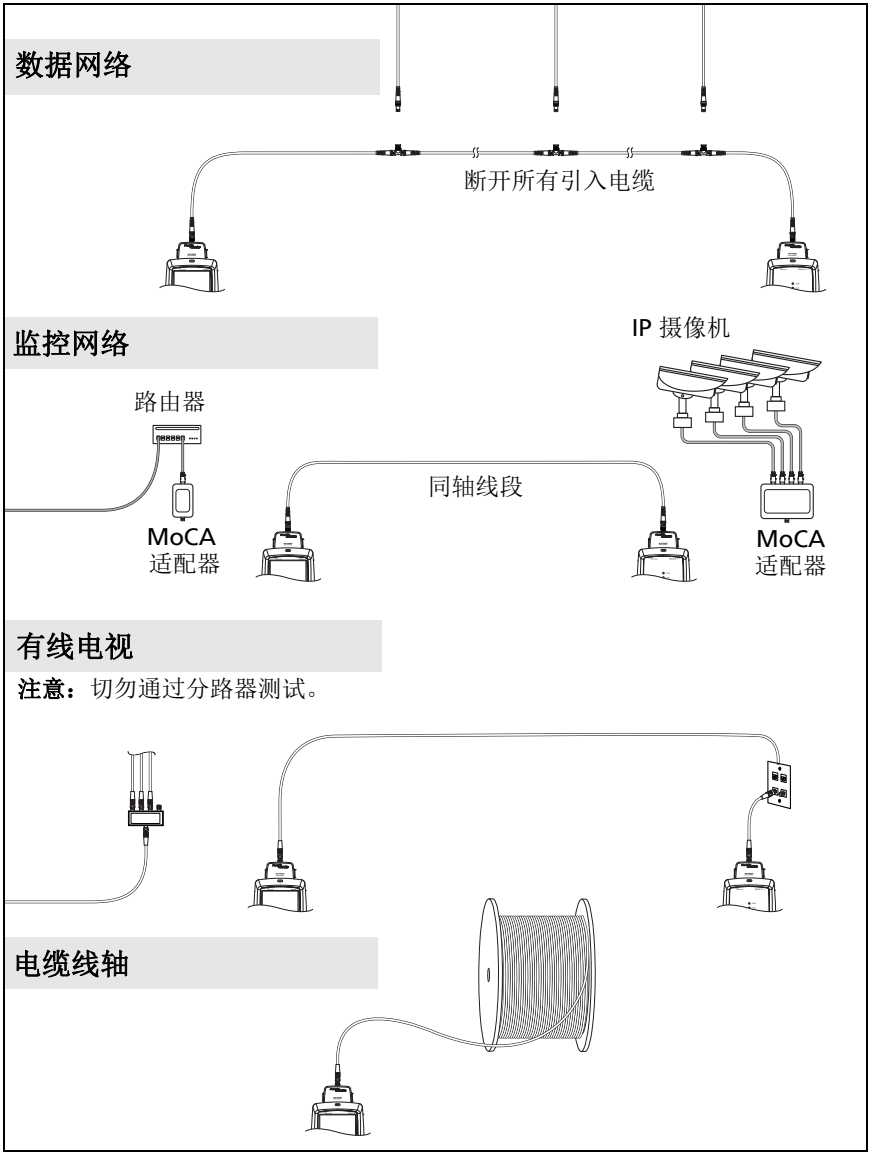
④ 对于视频布线测试：F 型接头和跳线 （通常为 75 Ω）

⑤ 交流电源适配器 （可选）

图 29. 用于同轴电缆测试的设备

注意

如果您有两个主端测试仪，您可以将其中一个用作远端测试仪。要选择远端功能，轻触**工具 > 主端设备作为远端设备**。



GPU184.EPS

图 30. 同轴电缆测试连接示例

同轴自动测试结果

注意

并非所有测试限值均包含图 31 所示的全部测试。

HER182.EPS

图 31. 同轴电缆的自动测试结果

① 测试使用的测试限制和电缆类型。

② 要查看详细的测试结果，请轻触面板。

③ 自动测试总体结果。如果结果显示星号，查看 " 通过 * 和失败 * 结果 " （第 48 页）。

④ 诊断选项卡将显示 HDTDR 分析器按钮。轻触此按钮即可查看 HDTDR 绘图。同轴电缆的 HDTDR 绘图包含限制线和**通过 / 失败**结果。

⑤ 测试总体结果：

结果超出限制。

结果在限制内。

所选测试限制没有该测试对应的限值。

结果在测试仪的精度不确定性范围内。请参见 " 通过 * 和失败 * 结果 " （第 48 页）。

如果测试通过，插入损耗图所显示的测量结果为最差值；如果测试失败，则为最差余量。

⑥ 如果在屏幕的底部显示多个按钮，测试仪以黄色突出显示应触的按钮。请参见 " 执行测试和保存结果的按钮 " （第 17 页）。

要连续执行电阻测试，请从**工具**菜单中选择测试。此功能可帮助您查找间歇性故障。

关于分路器

如果您得到了以下结果，则表示电缆中可能有分路器：

- 测试仪无法找到远端。
- 测试仪与远端之间的通信丢失。由于分路器干扰了通信信号，因此测试可继续，但通信会再次丢失。
- 长度测试显示**未找到终端**。
- 电阻测试显示存在开路。
- HDTDR 图展示了形状不同寻常的反射。

由于分路器可能导致测试结果不可靠，因此应避免通过分路器执行测试。

无远端的测试

您可以在无远端测试仪的情况下执行长度、电阻和 HDTDR 测试。表 5 说明了远端对于测试的影响。

1 将同轴适配器连接到主端测试仪。

2 确保主屏幕显示正确的作业设置。

要确保其他设置正确，请轻触测试设置面板，确保在**更改测试屏幕**上选择了正确的测试，然后轻触**编辑**以查看更多设置。第 59 页上的表 4 说明了设置。

3 依照图 32 所示连接测试仪。

4 要执行自动测试，请轻触主端测试仪上的**测试**，或按下主端测试仪或远端测试仪上的 ✔TEST。显示**测量**按钮时，轻触此按钮执行长度和电阻测试，这些测试不需要远端测试仪。

仅执行长度或电阻测试：在主屏幕上，轻触**工具 > 单个测试**，然后轻触测试。

仅执行 HDTDR 测试：在主屏幕上，轻触**工具 > 诊断**，然后轻触 **HDTDR**。

注意

由于测试仪无法完成所有测试，电缆末端的反射超出了 HDTDR 测试的 15% 限值，因此无远端的自动测试结果始终为**失败**。

表 5. 同轴测试的远端要求

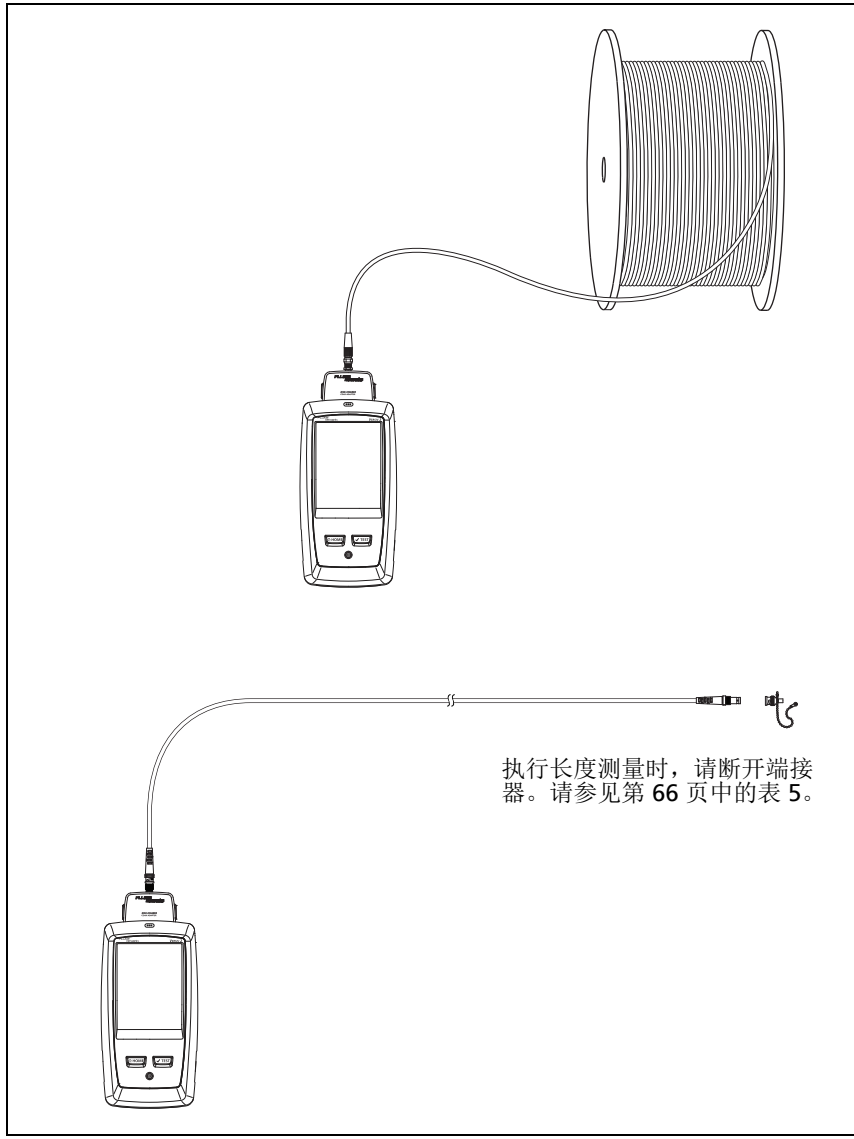
测试	远端要求 *
HDTDR 分析仪	可选。如果没有远端，绘图将在电缆末端处显示较大的反射。
电阻	回路电阻测量必须使用远端或端接器。
长度	不需要。 由于同轴电缆端接器会消除信号反射，测试仪无法测量端接电缆的长度。此时，测试仪会显示**未找到终端**。
阻抗	可选。 如果没有远端或端接器，测试仪无法测量长度超过 984 英尺（300 米）的电缆的阻抗。此时，测试仪会显示**未知**。
传输延迟	不需要。 由于同轴电缆端接器会消除信号反射，测试仪无法测量端接电缆的传输延迟。此时，测试仪会显示**未找到终端**。
插入损耗	必需。
* 如果测试不需要远端，在未检测到远端时，测试将在不激活音频探头的情况下运行。	

连续测试

要连续地进行长度或电阻测试，请进入主屏幕轻触**工具 > 单个测试**，随后轻触测试。

长度和电阻测试不会将测试结果与测试限制比较。

要保存结果，请轻触**关闭扫描 > 保存**。保存的测试为总体结果显示一个 ℹ。



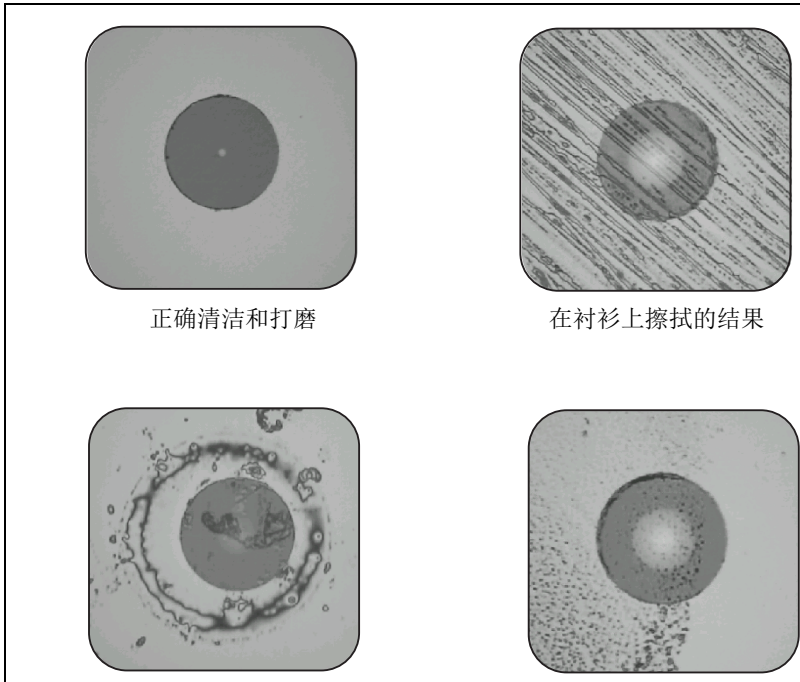
GPU183.EPS

图 32. 无远端的同轴测试连接

第 4 章：清洁光纤端面

测试前务必清洁端面

光纤链路无法正确运行时，通常原因是接头的端面脏污。图 33 显示端面脏污和未正确清洁与打磨端面的示例。



GPU36.EPS

图 33. 干净与脏污光纤端面的示例

连接前，始终清洁并检查光纤接头的端面。Fluke Networks 建议使用 Fluke Networks Quick Clean 清洁器等机械设备清洁网络设备上的接头。如果没有这类设备或设备无法充分清洁接头，或在对基准测试导线的接头进行清洁时，请使用其他光学级耗材 （如抹布和溶剂）。

图 34 显示清洁并检查光纤端面所使用的设备。

警告

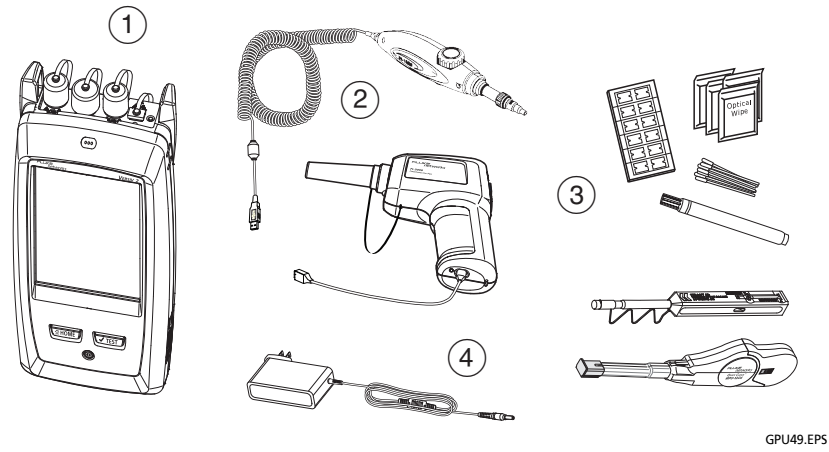
为防止危险辐射对眼睛造成损伤：

- **请勿直视光接头。某些光纤设备散发的不可见辐射可能会对眼睛造成永久性损伤。**
- **在清洁端面之前，请关闭所有连接到光纤的光源（激光或 LED）。**
- **检查端面时，仅使用带有正确滤光片的放大设备。**

小心

为防止损坏接头以及避免端面污染：

- **始终用护帽盖好不使用的接头和适配器。**
- **始终将不使用的护帽保存在清洁的密封容器中以防污染。**



① 安装有 CertiFiber Pro、OptiFiber Pro 或空白模块的主端设备

② 带有 USB 接头的 FiberInspector Pro 视频探头

③ 光纤清洁耗材

④ 交流适配器 （可选）

图 34. 清洁并检查光纤端面的设备

如何使用 Fluke Networks Quick Clean 清洁器

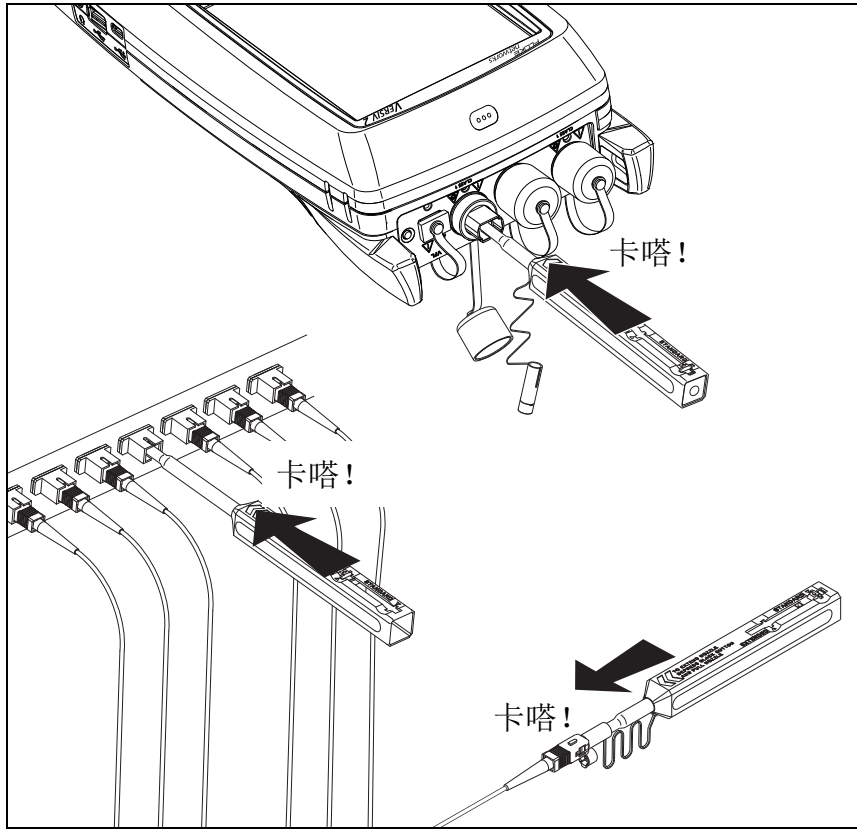
小心

要防止损坏设备与接头及避免污染端面，请阅读所有说明并遵守说明中指明的有关清洁接头所使用的设备的所有安全预防措施。

使用抹布和溶剂清洁基准测试导线的接头。 Quick Clean 清洁器可以清洁光纤芯，但会在其周围留下污染。污染物会在您接线时进入到光纤芯中。请参见 " 要清洁接头端点 " （第 76 页）。

1. 使用视频探头检查接头。如果有脏污，请继续第 2 步。
2. 要清洁闷头连接器，请取下盖。要清洁光纤上的接头，请仅取下盖的尖端。
3. 如果闷头连接器有此需要，请延长设备尖端。
4. 将设备径直推入接头直到听到响亮的卡嗒声。请参见图 35。然后取出设备。
5. 使用视频探头检查接头。如有必要，请重新清洁并检查接头。

   如果机械设备无法彻底清洁接头，使用棉签和清洁剂清洁接头。



GPU16.EPS

图 35. 如何使用 Quick Clean 清洁器

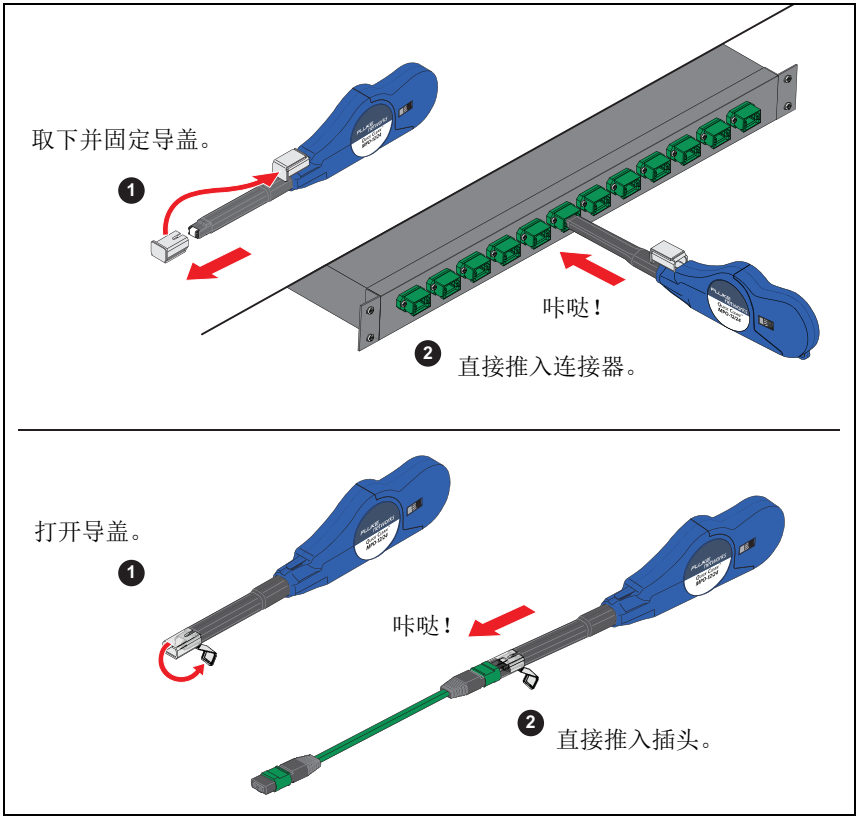


图 36. 清洁 MPO 端面

如何使用棉布、棉签和清洁剂

小心

为防止损坏接头以及避免端面污染：

- **使用棉布或棉签后要始终将其丢弃。**
- **请勿使清洁剂在端面变干。某些清洁剂变干后会留下残留物。**
- **如果必须使用酒精作为清洁剂，确保使用纯度为 99% 的无水酒精。**
- **将抹布放在柔软的表面上，如一叠抹布，以符合光纤端面的形状。**
- **用干清洁巾擦拭光纤端面时，擦拭行程一定要短（~1 厘米）。擦拭行程过长可能会导致积聚静电电荷，将灰尘吸附到端面上。**

要清洁闷头连接器

1. 使用视频探头检查接头。如果有脏污，请继续第 2 步。
2. 用光缆清洁笔或在清洁剂中浸湿的棉签的尖部碰触不起毛的干拭纸或光缆清洁卡。
3. 用一支新的干棉签碰触棉布或清洁卡浸过清洁剂的部分。将棉签推入接头，沿着端面绕转 3 至 5 次，然后取出棉签并将它丢弃。
4. 用一根干棉签在接头内绕转 3 至 5 次来擦干接头。
5. 使用视频探头检查接头。如有必要，请重新清洁并检查接头。

清洁模块的光纤接头

清洁模块的光纤接头时，首先采用“要清洁闷头连接器”指定的清洁流程。

如果接头很脏，或是上述清洁流程不起作用，则用下列清洁流程：

1. 拧下接头上的适配器。
2. 使用光纤接头专用的光学级干布清洁金属环或光电二极管镜头。

3 使用视频探头检查接头。如有必要，请重新清洁并检查接头。

4 如果接头仍然不干净，则使用蘸有光学级溶剂的湿布清洁端面。随后用干布擦干金属环或镜头。

要清洁光纤适配器

定期使用棉签和光纤清洁剂清洁光纤适配器。用干棉签擦干。

要清洁接头端点

1 使用视频探头检查接头。如果有脏污，请继续第 2 步。

2 用光缆清洁笔或在清洁剂中浸湿的棉签的尖部碰触不起毛的干拭纸或光缆清洁卡。

3 用棉布或清洁卡浸有清洁剂的部分擦拭接头端面，然后再用干燥部分前后擦拭一次。一般来说，一或两个短行程足以（~1 厘米 ）擦干端面。

4 使用视频探头检查接头。如有必要，请重新清洁并检查接头。

注意

对于 APC 接头，保持金属环和清洁区域之间的角度与金属环和其端面之间的角度相同 （通常为 8°）。

对于 VF-45 等某些接头类型，必需使用不同的方法清洁端面。

第 5 章：FiberInspector™ Pro 测试

可选的 FI-1000 FiberInspector 视频探头 （简称为探头）是与 Versiv 系列测试仪 （简称为测试仪）搭配使用的一种手持式视频探头，让您可以检测单光纤连接器中的端面。

可选的 FI-3000 和 FI-3000-NW FiberInspector Pro 视频探头 （简称为探头）是与 Versiv 系列测试仪 （简称为测试仪）搭配使用的一种手持式视频探头，用于检测 MPO 或单光纤连接器上的光纤端面。FI-3000 可与移动设备上的 FI-IN™ 应用程序 （简称为应用程序）搭配使用。 FI-3000-NW 探头无法使用 WiFi 或应用程序。

探头可让您看到灰尘、刮痕和其他可能导致光纤网络性能不佳或出现故障的缺陷。

通过一条 USB 线直接将探头连接至 Versiv 系列测试仪，以查看和分析端面，并保存和共享测试结果。要以无线方式执行这些功能，请将 FI-3000 与移动设备上的 FI-IN 应用程序配合使用。

FI-7000 套件中包含 FI-1000 探头。 FI2-7300 套件中包含 FI-3000 探头。 FI2-7300-NW 套件中包含 FI-3000-NW 探头。 FI-1000 是 CertiFiber Pro 和 OptiFiber Pro 测试仪的可选附件。

本手册介绍如何将探头与 Versiv 系列测试仪配合使用。要将探头与 FI-IN 应用程序配合使用，请参阅 **www.flukenetworks.com/support/manuals** 上提供的 *《FI-3000 用户手册》*。

FI-1000 的特性

图 37 显示了 FI-1000 的特性。

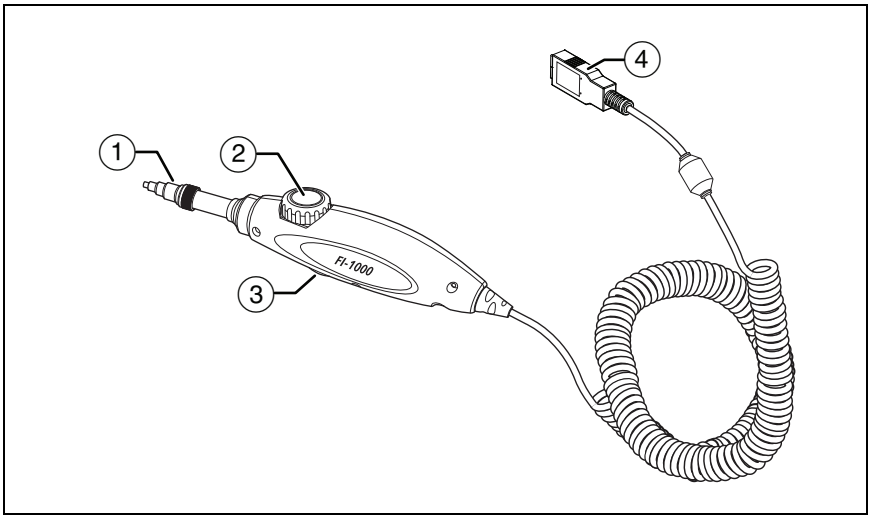


图 37.FI-1000 的特性

① 可拆卸的测头 （适用于不同类型的连接器）。

② 焦点调整刻度盘。

③ 功能按钮：

- 按下可打开探头。
- 在探头开启的情况下，按下可在静态和实时模式之间切换。
- 长按可关闭探头。

④ 将探头连接到测试仪上的 USB A 端口的连接线。

FI-3000 的特性

图 38 显示了 FI-3000 的特性。

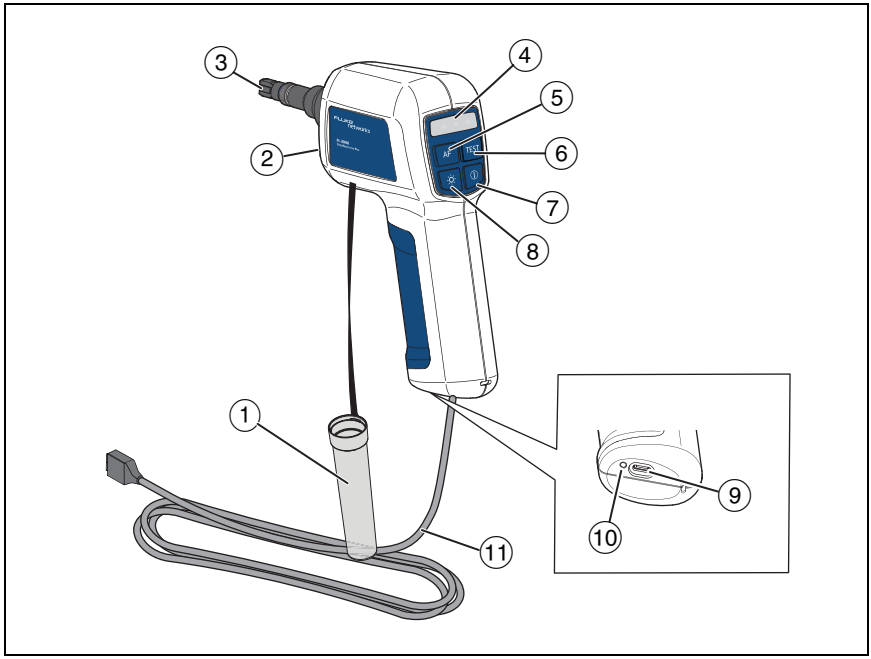


图 38.FI-3000 的特性

① 防尘盖。

② PortBright™ LED。

③ 可拆卸的测头 （适用于不同类型的连接器）。

④ 状态指示灯：

蓝色	**周期性地快速闪两下**：探头已打开，但未连接到测试仪。 **周期性地快速闪一下**：探头已连接到移动设备，但应用程序尚未启动。 **常亮**：探头已连接到测试仪，且测试仪打开。
红色	测试结果未通过。
绿色	测试结果通过。
红色和绿色	测试限值被设置为**仅文档**，因此测试结果不具有**通过**或**未通过**状态。

⑤ AF （**自动对焦**）：当显示屏上显示实时图像时，按此按钮可对图像进行自动对焦。

⑥ TEST （**测试**）：按此按钮可进行端面图像分析。再次按此按钮可返回**实时视图**屏幕。

⑦ ⏻：长按此按钮 2 秒可打开或关闭探头。

⑧ ☼：按此按钮可打开或关闭 PortBright LED。

⑨ USB C 型端口。

使用 USB 连接线将探头连接到测试仪。

请使用 USB 连接线或经认可的交流适配器为探头充电。使用交流适配器为电池充电的速度比使用 USB 连接线连接到个人电脑或笔记本电脑进行充电的速度更快。

⑩ 电池状态指示灯。

⑪ USB 连接线 （USB A 型转 USB C 型）。

为 FI-3000 电池充电

首次使用探头之前，请在测试仪关闭的情况下为电池充电 ≥2 小时。请参见图 39。电池充满电需要的时间 ≤5 小时。充满电的电池通常可使用 ≥10 小时。

注意注意

不需要等到电池完全放电后再为电池充电。

如果电池温度超出 32°F 至 113°F （0°C 至 45°C）的范围，或如果存在故障且必须更换，那么电池将不会充电。

当探头连接到交流适配器且探头打开时，探头的充电速度比探头关闭时的慢。

将图像发送至测试仪时，电池用掉的电能多于交流适配器为电池充电所提供的电能。

当电池充电时，电池状态指示灯显示红色。当指示灯显示绿色时，表示电池已充满电。当指示灯以红色和绿色交替闪烁时，表示电池不能充电。

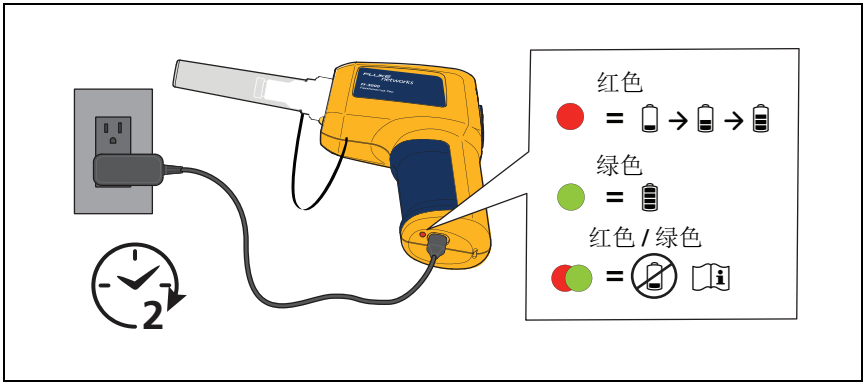


图 39. 为电池充电

探头和测头选择

选择适合的探头、测头、连接器和适配器。

若要执行单光纤检测，请使用：

- 带有单光纤适配器和适合的单光纤测头的 FI-3000 探头。
- 带有适合的单光纤测头的 FI-1000 探头。

若要执行 MPO 检测，请使用：

- 带有适合的 MPO 测头和 （如有必要）适合的 MPO 对齐或对置钥匙适配器的 FI-3000 探头。
- 带有 MPO/MTP® 适配器和 MPO/APC 适配器的 FI-1000 探头。MPO/APC 适配器没有 MPO 钥匙。

注意

有关测头的钥匙位置的特性和说明不适用于 FI-1000 探头，仅适用于使用 FI-3000 探头进行的 MPO 测试。

FI-1000 探头设置

将适合的测头或适配器连接到探头。参见图 40 和图 41。

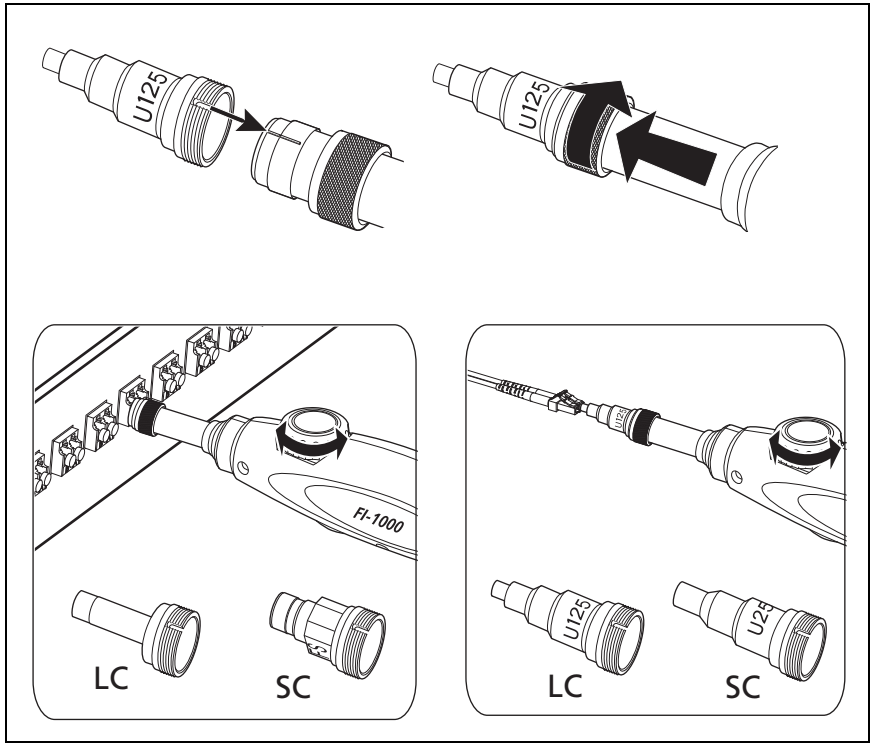


图 **40.** 单光纤测头

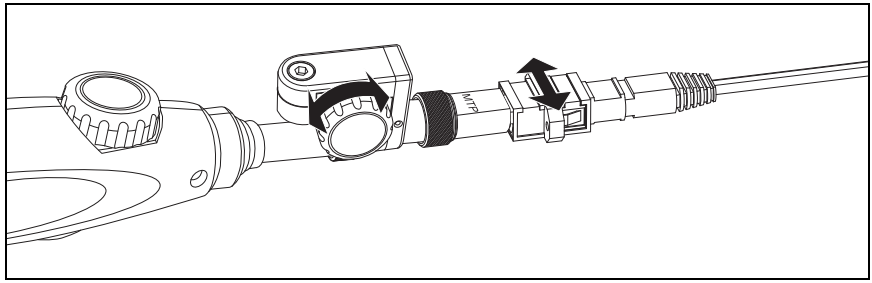


图 **41.MPO/MTP®** 检测头

FI-3000 探头设置

将适合的测头连接到探头。

若要将单光纤适配器和单光纤测头连接到探头，请执行以下操作：

1. 将单光纤适配器中的凹槽与探头末端的定位销对准。请参见图 42。
2. 转动探头上的银色圆环，将适配器固定在探头上。
3. 将单光纤测头中的凹槽与适配器上的定位销对准。
4. 转动适配器上的圆环，将测头固定在适配器上。

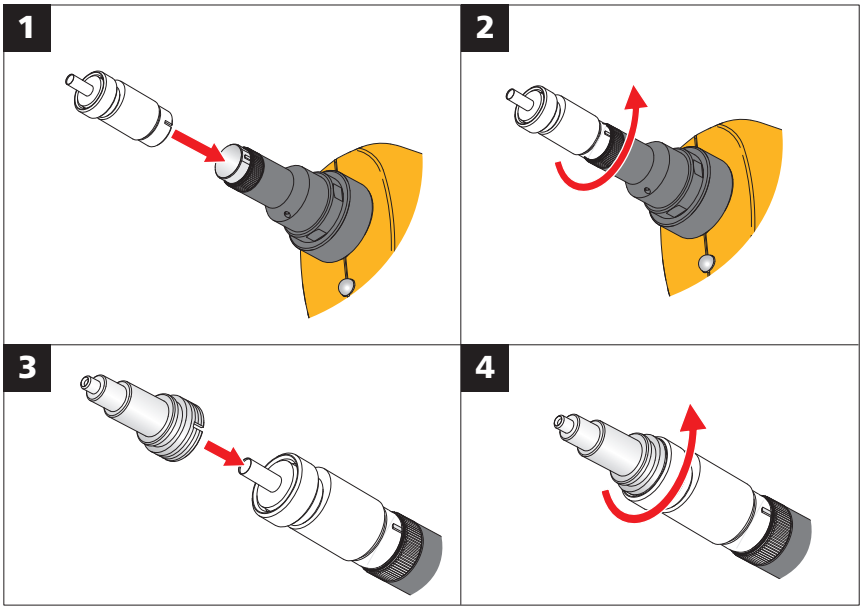


图 42. 单光纤测头安装

MPO 测头安装

将测头安装到探头上，使钥匙处于所需位置。要了解有关钥匙位置的更多信息，请参阅 “MPO 钥匙位置 ”。

要安装测头：

1 将测头上的凹槽与探头末端的定位销对准。请参见图 43。

2 转动探头上的银色圆环，将测头固定在探头上。

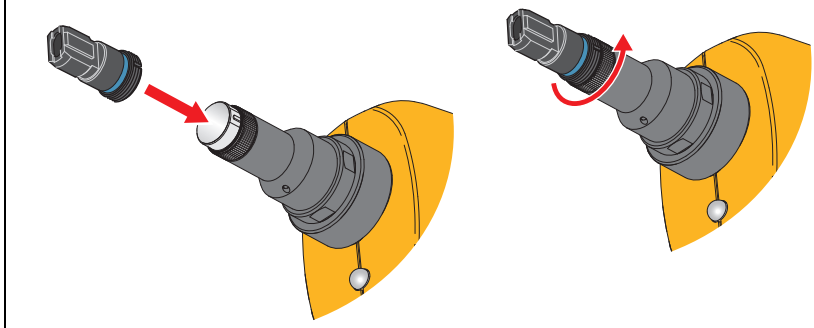


图 43.MPO 测头安装

MPO 钥匙位置

测头具有一个 MPO 钥匙，您可以使其处于探头的左侧或右侧。在有柜门或其他物体阻挡探头移动时，这使您可以旋转探头。请参见图 44。

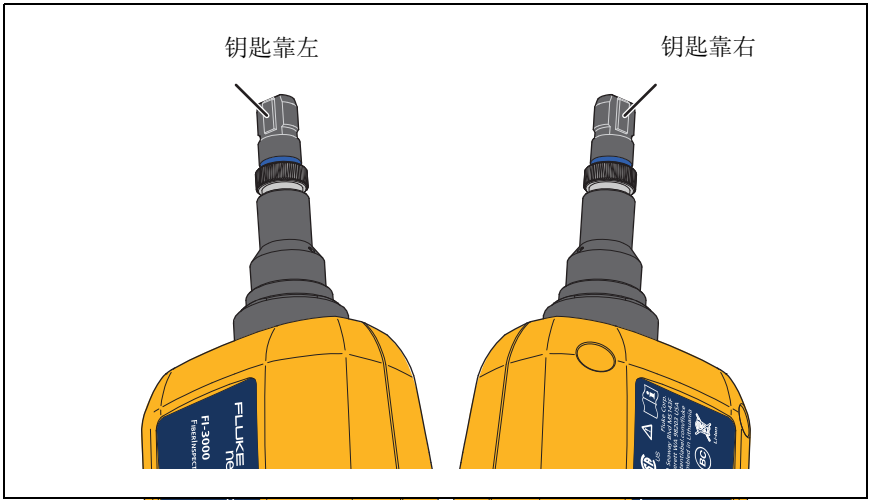


图 44. 测头的钥匙位置

在测试仪上设置**钥匙位置**，使显示屏上的端面图像上的光纤数量与连接器的光纤位置数量一致。这称为光纤数量一致。请参见 " 设置 FiberInspector 测试 "。

适配器上的钥匙位置会影响测试结果图像上的光纤数量的位置。

请将适配器安装到测头上，以查看测试结果中正确的光纤数量：

- 对于对置钥匙适配器，请按照探头上的钥匙位置来设置**钥匙位置**。
- 对于对齐钥匙适配器，请按照与探头上所使用的钥匙位置相反的一侧来设置**钥匙位置**。

在为适配器类型正确设置了**钥匙位置**后，显示屏上图像的左上角将显示光纤数量 1。

注意注意

如果旋转探头上的适配器或头端，请视情况将钥匙位置更改为**钥匙靠左**或**钥匙靠右**，以保持光纤数量一致。

图 45 所示的情况为，探头上的钥匙位于左侧，在测试仪上将**钥匙位置**设置为**钥匙靠左**，以便用对置钥匙适配器来测试配线板上的连接器。

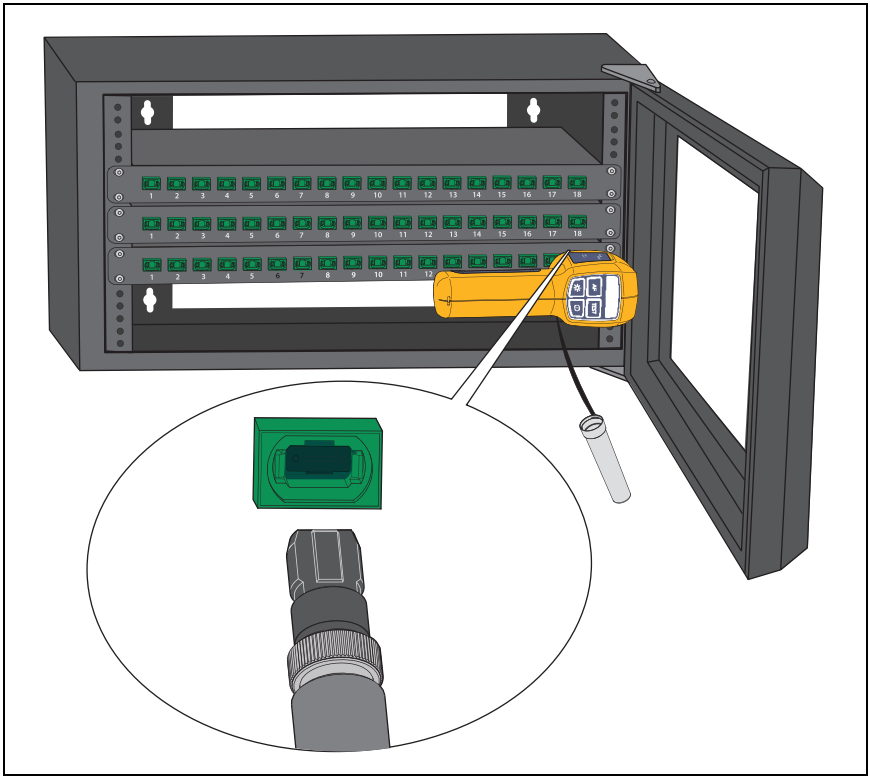


图 45. 钥匙靠左并使用对置钥匙适配器

测试仪的功能

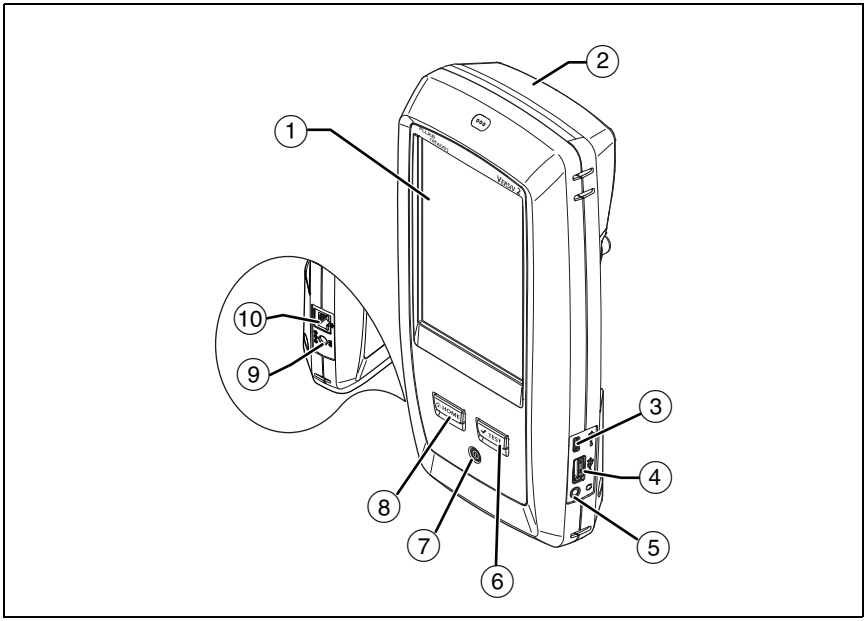


图 46. 测试仪的功能 （所示为 Versiv 2）

① 带触摸屏的 LCD 显示屏。

② FI2-7300 或 FI2-7300-NW 套件中包含空模块。不要拆下该模块，它用于为模块连接器提供保护。

③ 微型 USB 端口：通过此 USB 端口可将测试仪连接到 PC，以便将测试结果上传到 PC 以及在测试仪中安装软件更新。

④ USB A 型端口：通过此 USB 主机端口可将探头连接到测试仪，并将测试结果保存到 USB 闪存盘上。在 Versiv 主测试仪上，通过此端口可连接 Wi-Fi 适配器以访问 Fluke Networks 云服务。（Versiv 2 测试仪具有内部 Wi-Fi 无线电。）

⑤ 耳机插孔。

⑥ ✔TEST：开始测试。要开始测试，还可以在显示屏上轻触**测试**。

⑦ 电源按钮。 Versiv 2：电源按钮中的 LED 显示电池充电过程的状态。见第 11 页中的表 2。

⑧ HOME：按 HOME 可转到主屏幕。

⑨ 交流适配器的连接器。Versiv：当电池充电时， LED 呈红色亮起；当电池完全充满时，则呈绿色。当电池不充电时 LED 呈黄色。请参见 " 电池充电 "。

⑩ RJ45 连接器：可用于连接网络，以访问 Fluke Networks 云服务。

FiberInspector Pro 测试主屏幕

图 47.FiberInspector Pro 测试主屏幕

① **项目**：项目包含作业设置，可帮助您监控作业状态。保存测试结果时，测试仪会同时将其存入项目中。轻触**项目**面板以编辑项目设置、选择不同的项目或新建项目。

② 如果未将**测试限值**设置为**仅限存档**，将显示项目测试结果汇总：

：通过的测试数。

：未通过的测试数。

③ 轻触**测试**或按 TEST 时，测试设置面板会显示测试仪使用的设置。

要更改这些设置，请轻触面板。

注意注意

即使未安装模块，仍可以对测试仪能使用的任何模块进行测试设置。

④ **下一个 ID**：**下一个 ID** 面板显示测试仪为要保存的下一个测试结果提供的 ID。

轻触**下一个 ID** 以执行这些任务：

- 输入 ID、在 ID 集中选择不同的 ID、选择不同的 ID 集或创建新集。测试仪为在主屏幕上显示的项目添加您所创建的 ID 和 ID 集。
- 打开或关闭**自动保存**。
- 对于 OTDR 或 FiberInspector 测试：

  选择**末端 1** 或**末端 2**。

  输入**末端 1** 和**末端 2** 的名称。

⑤ **操作员**：执行作业的人员的姓名。您可输入最多 20 个操作员姓名。您还可以为每一个操作员输入电子邮件地址，操作员将使用此电子邮件地址作为 ID 登录 LinkWare Live。

⑥ **工具**：利用**工具**菜单可设置前导 / 末尾线的补偿功能、使用实时曲线和 FiberInspector 测试等工具、了解测试仪状态以及设置语言与显示屏亮度等用户首选项。

注意注意

安装的模块决定了**工具**菜单中显示哪些功能。

⑦ **结果**：轻触**结果**以了解和管理保存在测试仪中的结果。

⑧ **同步**：轻触**同步**以将结果上传至 LinkWare Live。请参见第 14 章。

⑨ **测试**：轻触**测试**以执行测试设置面板中显示的测试。

⑩ 项目中已完成的测试所占的百分比。测试仪使用您在**缆线 ID 设置**屏幕上选择的可用 ID 和测试数量来计算此百分比。请参见第 298 页上的图 131。如果项目仅包含**下一个 ID** 列表，则不会显示 **% 已测试**有关**下一个 ID** 列表的更多信息，请参见 **www.flukenetworks.com/support/manuals** 的 *Versiv Technical Reference Handbook*。

⑪ 连接至测试仪的模块类型。对于 FI2-7300 或 FI2-7300-NW 套件随附的空模块，将显示**主页**。

⑫ 当 LinkWare Live 帐户的所有者启用测试仪的资产管理服务时，会显示资产管理图标。请参见 " 将测试仪注销 LinkWare Live"。

设置 FiberInspector 测试

要在测试仪上设置 FiberInspector 测试，请执行以下操作：

1 在主屏幕上，轻触测试设置面板。

更改测试屏幕显示在显示屏上。

2 要设置新的 FiberInspector 测试，轻触**新测试**。

或者

选择一个 FiberInspector 测试，然后轻触**编辑**。

此时将显示**测试设置**屏幕。

3 如有必要，轻触**模块**。

4 轻触 **FiberInspector Pro**。

5 轻触面板以更改测试设置。参见表 6。

注意注意

要建立一个包括测试设置、缆线 ID 和操作员姓名的项目，请参见第 13 章。

6 轻触**保存**。

7 在**更改测试**屏幕上，如有必要，请选择测试旁边的单选按钮，然后轻触**使用所选项**。

表 6.FI-3000 FiberInspector Pro 测试的设置

设置	说明
模块	如有必要，选择 **FiberInspector Pro**。
测试类型	选择 **FiberInspector**。
测试限值	仅限存档是默认的测试限值，使用该默认值时，系统不会将结果与标准进行比较，也不会指示 " 通过 " 或 " 未通过 "。 轻触即可根据标准来选择限值。 测试限值来自 IEC 61300-3-35 等标准。这些限值指定了光纤端面上的纤芯区域或包层区域所允许的刮痕和缺陷的最大尺寸和数量。 当您选择了一个测试限值后，测试仪可以将刮痕和缺陷的尺寸、位置和数量与限值标准进行比较，并为每个瑕疵和端面图像给出 " 通过 " 或 " 未通过 " 的结果。 要查看其他限值组，请轻触更多。然后，轻触组名。 要创建自定义限值，轻触限值组列表中的自定义。有关自定义限值的更多信息，请参见 www.flukenetworks.com/support/manuals 的 *Versiv Technical Reference Handbook*。

表 6.FI-3000 FiberInspector Pro 测试的设置 （续）

设置	说明
末端类型	选择光纤数量正确的末端类型。然后，轻触**完成**。 对于活动光纤，末端类型显示白点，对于未使用的光纤，则显示灰点。 *注意* *要使用 FI-1000 探头执行 MPO 测试，请选择单光纤末端类型。 FI-1000 MPO 测头可以一次对焦在一个光纤上。*
钥匙位置（仅限 FI-3000 MPO 测试）	选择钥匙位置 （**钥匙靠左**或**钥匙靠右**），以便与探头和适配器 （视情况）上的测头位置相匹配。然后，轻触**完成**。请参见 “MPO 钥匙位置 ”。
测试前自动对焦（仅限 FI-3000）	要查看此设置，执行 FiberInspector 测试，然后轻触结果屏幕上的**设置**。 **开**：开始测试后，探头将对图像进行对焦。 **关**：在开始测试之前，需要对图像进行手动对焦。如果探头无法对图像进行对焦，则使用此设置。

执行 FiberInspector 测试

注意注意

Versiv 测试仪不支持与 FI-3000 探头进行无线连接。

在已安装模块的情况下使用和存储测试仪，以便保护测试仪背面的连接器。

要执行 FiberInspector 测试：

1 将 FI-1000 探头连接到测试仪侧面的 A 型 USB 端口。

或者

将 USB 连接线的 C 端连接到 FI-3000，将 USB 连接线的 A 端连接到测试仪。

2 在探头上安装合适的测头。

3 打开探头。

4 如有必要，打开测试仪。

5 设置 FiberInspector 测试。

6 清洁要检查的连接器。请参见第 4 章。

7 将探头插入连接器或跳线适配器。请参见图 48。

图 48. 检测端面 （图中所示为 FI-3000）

8 在测试仪上轻触**测试**，以在显示屏上查看端面的实时图像。

9 对于 FI-1000 测试：

要调节对焦，请顺时针或逆时针转动探头上的刻度盘。

要调节图像的亮度或对比度，请轻触 ，然后移动控件上的条。要隐藏控件，请再次轻触 。

要将屏幕置于静态模式并关闭探头，请按下探头上的按钮或轻触 。要再次打开探头，请按下探头上的按钮或轻触 。

要执行放大或缩小操作，请轻触 以将屏幕置于静态模式，然后在触摸屏上使用捏合、撑开和双击手势。请参见第 16 页的图 3。

10 轻触**分析**以进行端面分析。

显示屏上会显示连接器图像和测试结果，以供您查看。

如果将**测试限值**设置为运行测试并将测试结果与标准限值进行比较，且结果显示**通过**，或将**测试限值**设置为**仅限存档**，则您可以保存结果。

如果将**测试限值**设置为运行测试并将测试结果与标准限值进行比较，且结果显示**未通过**，则您可以安排稍后修复连接问题或重新测试。

11 要保存图像，轻触**保存**。要安排稍后修复连接问题，轻触**稍后修复**。

此时将显示**保存结果**屏幕。

12 在显示屏的右上角，轻触**末端 1** 或**末端 2**。

13 确认**缆线 ID** 和**末端**名称都正确无误。

14 轻触**保存**。

设置参考时使用探头

为损耗 / 长度测试设置参考时，可以使用探头来检测连接器。

如果参考值不可接受，请按下探头上的按钮以转至 FiberInspector 屏幕。要回到参考屏幕，请轻触 。

查看端面

注意 注意

当**测试限值**被设置为**仅限存档**时，并非所有功能都可以使用。

① 要查看端面的图像，请轻触连接器图像 （如有必要）。请参见图 49。

要执行放大或缩小操作，请在显示屏上使用捏合、撑开和双击手势。请参见第 16 页的图 3。

② 轻触光纤端面以查看有关端面缺陷的详细信息。

图像选项卡显示端面和任何缺陷。

③ 轻触**缺陷**选项卡以查看有关缺陷的详细信息。请参见图 51。

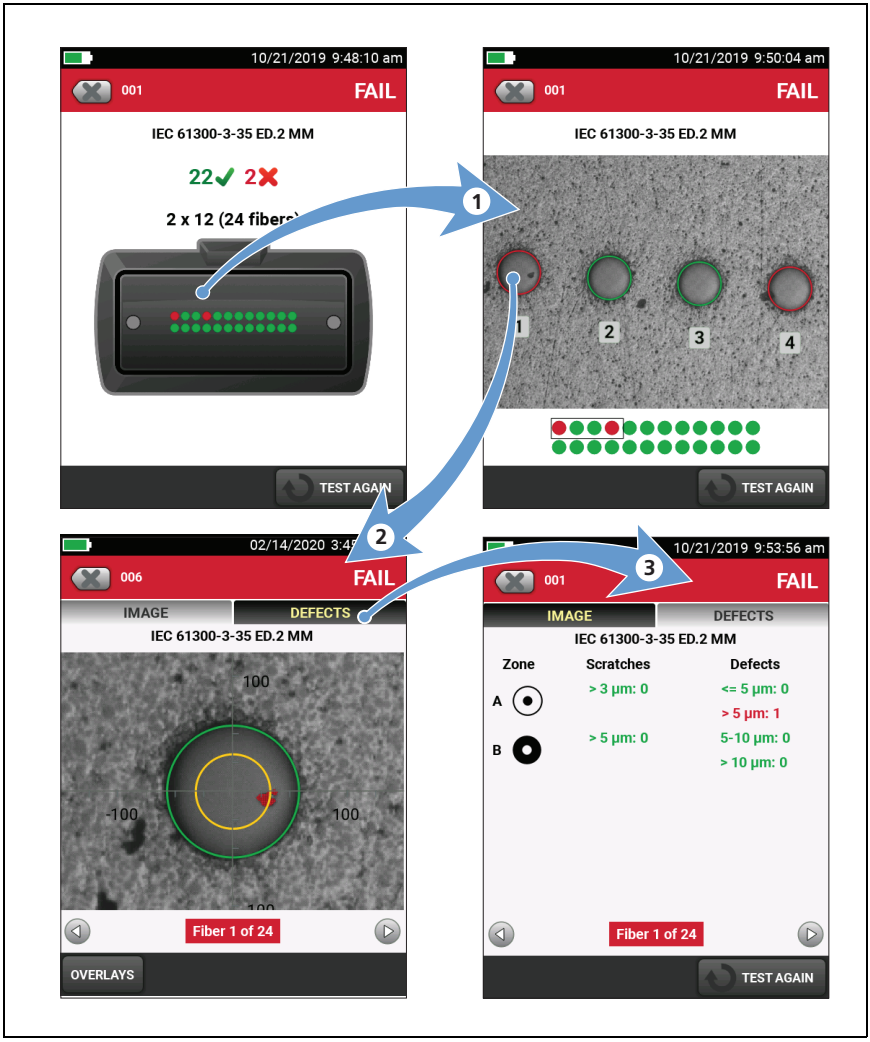


图 **49.** 图像分析屏幕 （图中所示为 **MPO**）

图像选项卡

在**图像**选项卡上，您可以使用圆形、水平或垂直标度来测量纤芯和包层的尺寸。您还可以测量端面上颗粒、刮痕和其他缺陷的尺寸。

轻触**重叠**以显示或隐藏**通过 / 未通过突出显示**、**圆环**或**刻度**。

通过 / 未通过突出显示：向缺陷添加突出显示：

- 红色：**未通过**：刮痕或缺陷的尺寸大于限值所允许的最大尺寸，比限值所允许的更接近纤芯，或者刮痕或缺陷的数量超过限值所允许的数量。
- 绿色：**通过**：刮痕或缺陷在限值允许的范围内，因为刮痕或缺陷的尺寸过小或离纤芯过远，所以不会导致问题，或者这种尺寸的刮痕或缺陷的数量少于允许的最大数量。

小心

如果缺陷可能是灰尘颗粒，请清洁端面并再次进行检查。您必须清除所有松散的颗粒，因为在连接时它们会进入纤芯中。

圆环：在单光纤端面上，圆环确定纤芯、包层、粘合和接触区。图 50 显示了单光纤端面上的区域。在 MPO 端面上，圆环确定纤芯和包层区域。

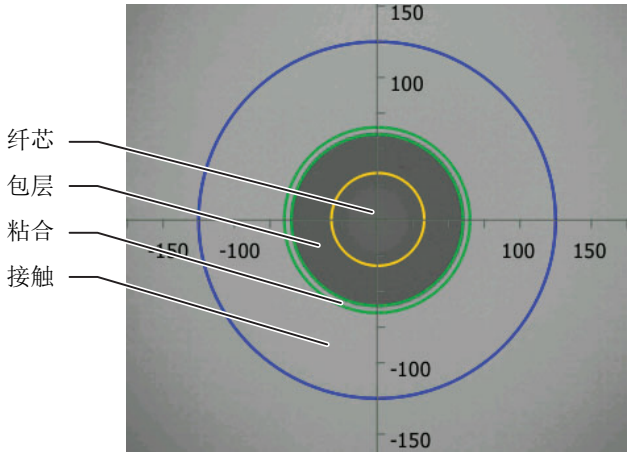


图 50. 单光纤端面上的区域

- **纤芯**区域是光纤。对于单模式光纤，此区域的直径通常为 9 µm，对于多模式光纤，直径为 50 µm 或 62.5 µm。
- **包层**区是内部绿色圆环和**纤芯**区之间的区域。包层是一层围绕纤芯的反射材料，用于将光学信号保持在纤芯中。
- **粘合**区域是将包层固定到套圈的环氧树脂或胶环。在 FiberInspector 图像上，这是两个绿色圆环之间的区域。此区域中间的直径为 125 µm，也就是套圈的直径。端面分析标准未规定粘合区域划痕或缺陷的限制，所以此区域内的缺陷和划痕不会影响**通过 / 未通过**结果。
- **接触**区是当您进行连接时套圈上与其他光纤接触的区域。在所有限制范围内，**接触**区周围的蓝色圆环直径为 250 µm。

注意注意

如果圆环的尺寸与纤芯或包层的尺寸不一致，请使用测量轴来测量纤芯或包层。

缺陷选项卡

缺陷选项卡显示**划痕**和**缺陷**的数量和尺寸，例如每个区域的灰尘颗粒、碎屑或凹坑。

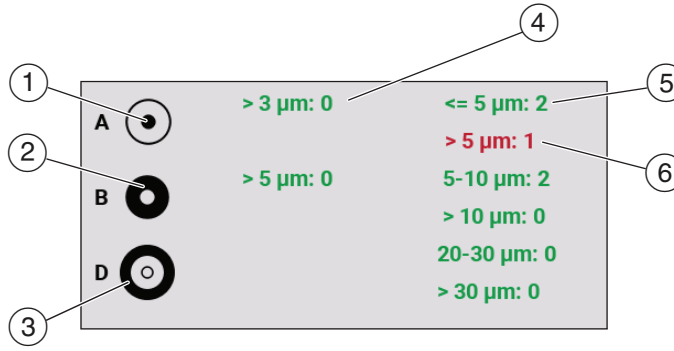


图 51. 缺陷选项卡 （图中所示为单光纤）

① 区域 A 显示纤芯内的缺陷。

轻触**分析**后将会显示测量圆环。圆环的尺寸由限值指定。要指定不同的尺寸，请创建自定义端面限值。

② 区域 B 显示包层内的缺陷。

③ 区域 D 显示接触区内的缺陷。

④ 区域中刮痕的尺寸或数量不超过允许的尺寸或数量。

⑤ 此缺陷为绿色，因为限值允许此区域内存在更多该尺寸或更小的缺陷。

⑥ 此缺陷为红色，因为该尺寸的缺陷的数量超过此区域内允许的限值。

使用两个主测试仪进行光纤测试

如果您有两个主测试仪，则可以在缆线的两端使用探头，以便更快地检查光纤端面。

您还可以将第二个主测试仪用作远端测试仪，以利用 CertiFiber Pro 模块进行损耗 / 长度测试。

要将主测试仪用作远端测试仪：

轻触**工具**，然后轻触**将主测试仪用作远端测试仪**。

第 6 章：验证光纤布线

警告

使用测试仪之前，请先阅读从第 4 页开始的安全信息。

功能概述

福禄克网络公司的 CertiFiber® Pro 光纤损耗测试工具包 (OLTS) 模块用于连接 Versiv 和 Versiv™ 2 主端设备和远端设备以组合成坚固耐用的手持式测试仪，用于验证、检修及记录光纤的布线。测试仪包括以下功能：

- 可以在 850 nm 和 1300 nm (CFP-MM) 下测量双光纤多模布线的光纤功率损耗和长度，或者在 1310 nm 和 1550 nm (CFP-SM) 下测量双光纤单模布线的光纤功率损耗和长度。四波长模块 (CFP-QUAD) 可在 850 nm、 1300 nm、 1310 nm 及 1550 nm 模式下测量。
- 输入和输出端口上的可互换接头适配器让您可以按照 ISO 标准对大多数 SFF （小型）接头进行基准连接和测试连接。
- 可视化故障定位仪可帮助您查找断路、连接不良及弯曲问题，并检验光纤的连通性和极性。
- FiberInspector™ 视频探头选件可用于检查光纤端面并将图像保存在测试报告中。

接头、按键和 LED

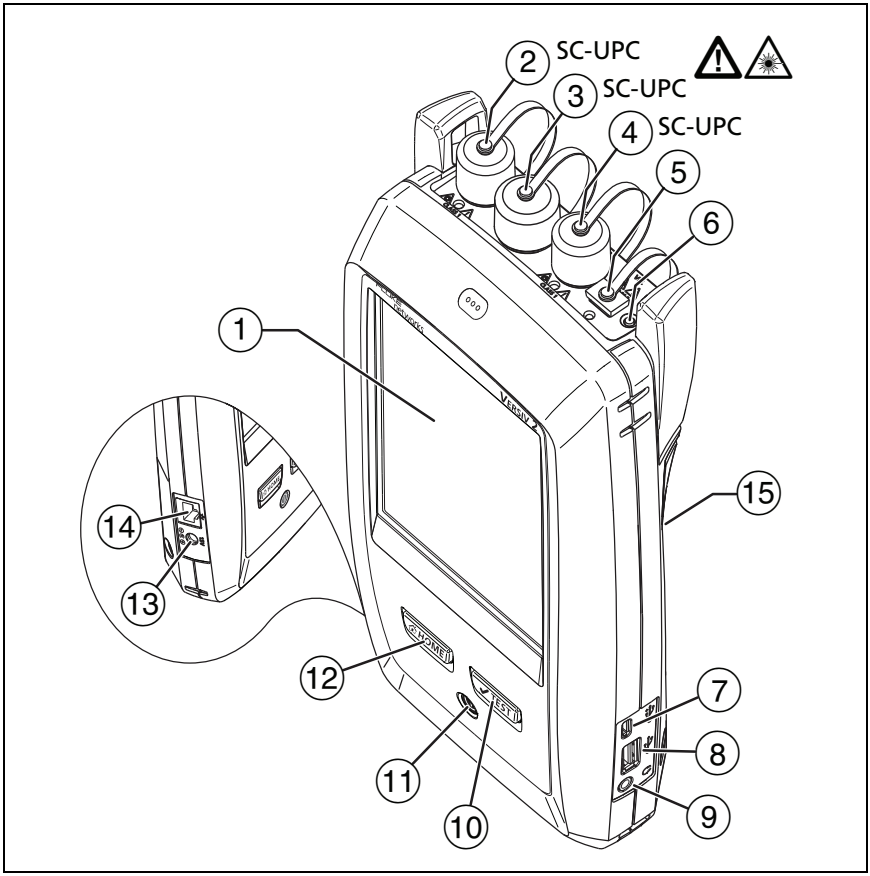


图 52. 主测试仪接头、按键和 LED
（所示为 Versiv 2 同 CFP-QUAD 模块）

① 带触摸屏的 LCD 显示屏

② 单模输出端口，带有可拆卸式接头适配器和防尘罩。该端口用于传输光纤的损耗和长度测量信号。

输出端口传输 1310 nm 信号时，其下方 LED 指示灯为红灯，传输 1550 nm 时为绿灯。

⚠ 小心

请勿将 APC （斜面物理接触）连接器与输出端口连接。否则会损坏端口的 UPC 端面并导致测试结果不可靠。

③ 输入端口，带有可拆卸式接头适配器和防尘罩。该端口用于接收光纤的损耗、长度及功率测量信号。

④ 多模输出端口，带有可拆卸式接头适配器和防尘罩。该端口用于传输光纤的损耗和长度测量信号。

输出端口传输 850 nm 信号时，其下方 LED 指示灯为红灯，传输 1300 nm 时为绿灯。

⑤ 可视化故障定位仪通用光纤接头 （带防尘罩）。该接头可使用 2.5 mm 金属环。接头下方的 LED 指示灯用于显示定位仪的模式。

⑥ 按钮，用于手动控制输出端口 （② 和 ④）和可视化故障定位仪 (⑤)。

⑦ Micro USB 端口：通过此 USB 端口可将测试仪连接到 PC，以便将测试结果上传到 PC 以及在测试仪中安装软件更新。

⑧ A 型 USB 端口：通过此 USB 主机端口可将测试结果存储在 USB 闪存盘上然后连将 FiberInspector Pro 视频探头连接到测试仪上。在 Versiv 主测试仪上，此端口允许您连接 Wi-Fi 适配器以访问 Fluke Networks 云服务 LinkWare Live。（Versiv 2 测试仪具有内部 Wi-Fi 无线电。）

⑨ 耳机插孔

⑩ TEST：开始测试。要开始测试，还可以在显示屏上轻触**测试**。

⑪ ⏻：电源键。Versiv 2: 按钮中的 LED 显示电池充电过程的状态。请参见表第 11 页的 2。

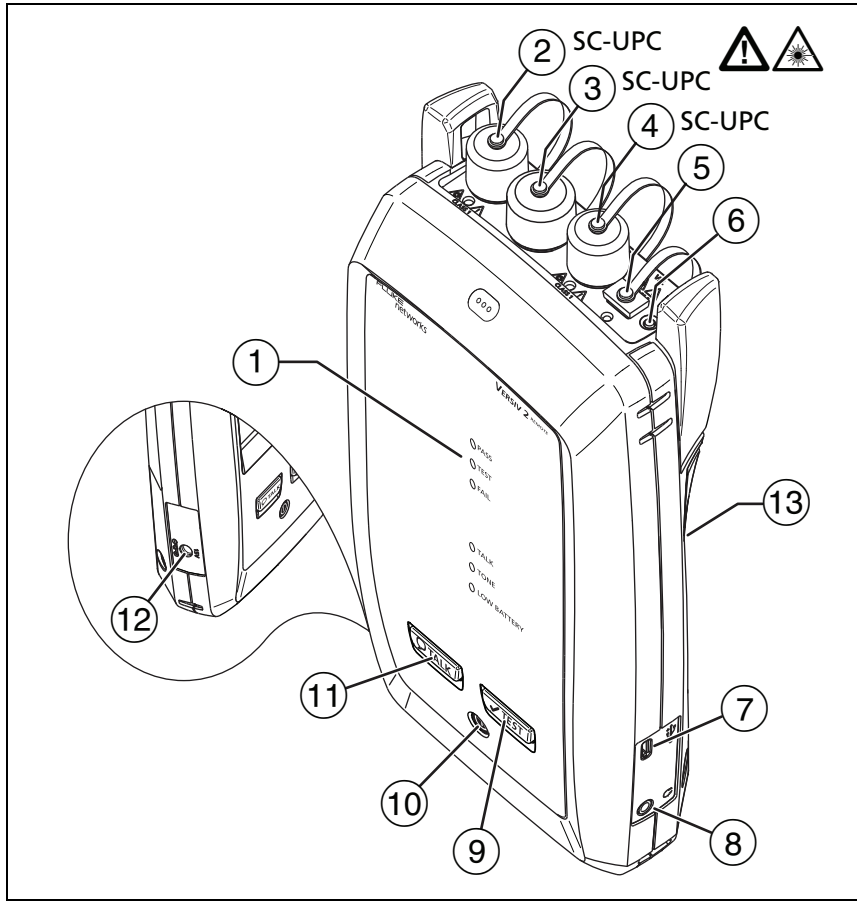
⑫ HOME：按 HOME 可转到主屏幕。

⑬ 交流适配器的接头。 Versiv: 当电池充电时， LED 呈红色亮起；当电池完全充满时，则呈绿色。当电池不充电时 LED 呈黄色。请参见 " 电池充电 "（第 10 页）。

⑭ RJ45 接头：可用于连接网络，以访问 Fluke Networks 云服务。

⑮ 标有激光安全信息。

λ = 650nm, 0.85mW IEC/EN 60825-1Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11
except for deviations pursuant to Laser Notice 50, dated June 24, 2007



GPU136.EPS

图 53. 远端测试仪接头、按键和 LED
（所示为 Versiv 2 同 CFP-QUAD 模块）

① 测试通过时**通过** LED 亮起。

测试期间，当您手动启用其中一个输出端口 (⑥) 时，**测试** LED 将亮起。

测试失败时**失败** LED 亮起。

通话功能启用时，**通话** LED 亮起。 LED 将一直闪烁，直到主测试仪接受通话请求。

如果您在主测试仪未连接到远端设备或处于**远端光源**模式时按 TEST 键，**音频** LED 将闪烁。

电量不足时，**电量不足** LED 将亮起。

LED 指示灯还具有如下功能：

- 电池量表 （请参见图 第 12 页的 1）
- **通话**功能音量指示灯
- 软件更新进程指示灯

② 单模输出端口，带有可拆卸式接头适配器和防尘罩。该端口用于传输光纤的损耗和长度测量信号。

输出端口传输 1310 nm 信号时，其下方 LED 指示灯为红灯，传输 1550 nm 时为绿灯。

小心

请勿将 APC （斜面物理接触）连接器与输出端口连接。否则会损坏端口的 UPC 端面并导致测试结果不可靠。

③ 输入端口，带有可拆卸式接头适配器和防尘罩。该端口用于接收光纤的损耗、长度及功率测量信号。

④ 多模输出端口，带有可拆卸式接头适配器和防尘罩。该端口用于传输光纤的损耗和长度测量信号。

输出端口传输 850 nm 信号时，其下方 LED 指示灯为红灯，传输 1300 nm 时为绿灯。

⑤ 可视化故障定位仪通用光纤接头 （带防尘罩）。该接头可使用 2.5 mm 金属环。接头下方的 LED 指示灯用于显示定位仪的模式。

⑥ 按钮，用于手动控制输出端口 （② 和 ④）和可视化故障定位仪 (⑤)。

⑦ Micro USB 端口：通过此 USB 端口可将测试仪连接到 PC，以便在测试仪中安装软件更新。

⑧ 耳机插孔

⑨ TEST：开始测试。

⑩ ⏻：电源键。Versiv 2: 按钮中的 LED 显示电池充电过程的状态。请参见表第 11 页的 2。

⑪ TALK：按 TALK 键使用头戴式耳机与链路另一端的人员进行通话。
再次按下以调节音量。要关闭通话功能，按下 TALK。

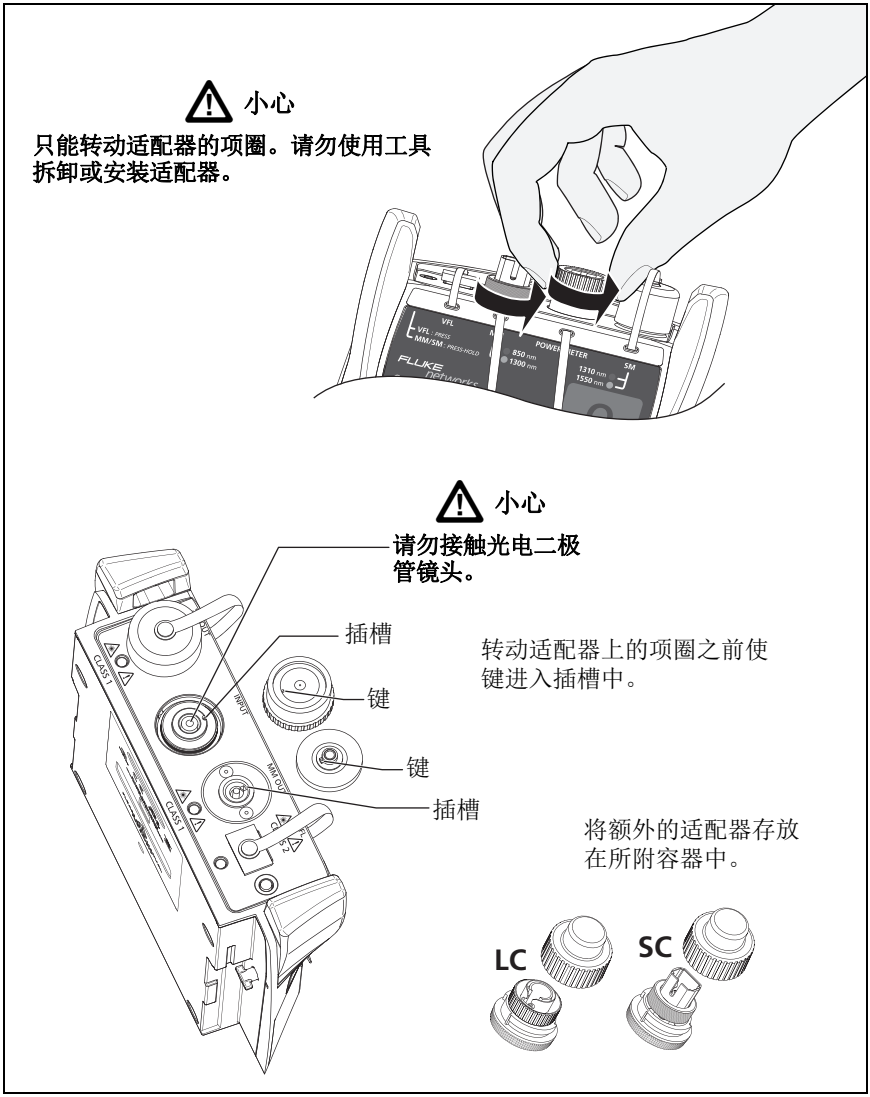
⑫ 交流适配器的接头。 Versiv: 当电池充电时， LED 呈红色亮起；当电池完全充满时，则呈绿色。当电池不充电时 LED 呈黄色。请参见 " 电池充电 " （第 10 页）。

⑬ 标有激光安全信息。

λ = 650nm, 0.85mW IEC/EN 60825-1Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11
except for deviations pursuant to Laser Notice 50, dated June 24, 2007

如何拆卸和安装接头适配器

您可以更换模块输入端口的接头适配器，以连接 SC、ST、LC 及 FC 光纤接头。您可以拆下输出端口的适配器以清洁端口的光纤端面。
请参见图 54。

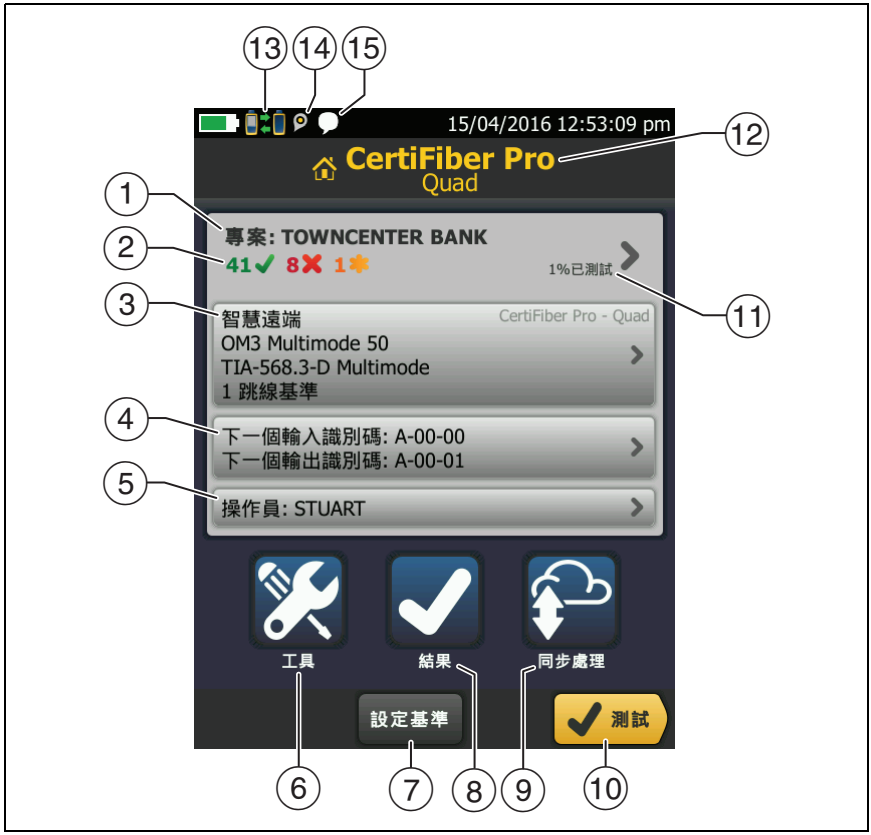


GPU135.EPS

图 54. 如何拆卸和安装接头适配器

CertiFiber Pro 主屏幕

主屏幕 （图 55）显示重要测试设置。测试前，请确保这些设置正确。



HGL117.EPS

图 55.CertiFiber Pro 模块的主屏幕

① **项目**：项目包含对作业的设置，可帮助您监控作业状态。保存测试结果时，测试仪会同时将其存入项目中。轻触**项目**面板以编辑项目设置、选择不同的项目或建立新项目。

② 显示项目测试结果摘要：

✔ 通过的测试数。

✘ 失败的测试数。

③ 轻触**测试**或按 ✔TEST 时，测试设置面板会显示测试仪使用的设置。

要更改这些设置，请轻触面板，在**更改测试**屏幕上选择测试后，轻触**编辑**，在**测试设置**屏幕上选择不同设置，然后轻触**保存**。请参阅第 7 页和第 123 页上的表 124 所示。

注意

即使未连接模块，仍可以对测试仪能使用的任何模块设置测试。

④ **下一个 ID**：**下一个 ID** 面板显示测试仪为将保存的下一个测试结果提供的 ID。对于**智能远端**模式，该面板将显示主测试仪的输入和输出光纤的 ID。

轻触**下一个 ID** 以执行这些任务：

- 输入 ID，在 ID 集合中选择不同的 ID，然后选择不同集合 ID 或创建新集合。测试仪为在主屏幕上显示的项目添加您所创建的 ID 和 ID 集合。
- 打开或关闭**自动保存**。

⑤ **操作员**：执行作业人员的姓名。您可输入最多 20 个操作员姓名。您还可以为每一个操作员输入电子邮件地址，操作员将使用此地址作为 ID 登录 LinkWare Live。

⑥ **工具**：通过**工具**菜单能够设置光纤测试基准，查看测试仪状态，并设置语言和显示亮度等用户首选项。

⑦ **设置基准**：轻触**设置基准**可设置基准，并验证损耗 / 长度测试中的基准测试导线。

⑧ **结果**：轻触**结果**以了解和管理保存在测试仪中的结果。

⑨ 轻触**同步**将项目同步到 LinkWare Live。

⑩ **测试**：轻触**测试**以执行测试设置面板中显示的测试。

⑪ 项目中完成测试的百分比。测试仪利用可用 ID 的数量来计算该百分比。请参见第 295 页的图 130。如果项目仅包含**下一个 ID** 列表，
则不会显示 **% 已测试**。有关**下一个 ID** 列表的详细信息，请参见 " 关于下一个 ID 集合 " （第 300 页）。

⑫ 连接至测试仪的模块类型。

⑬ 当测试仪的 CertiFiber Pro 模块上的输入和输出端口与远端 CertiFiber Pro 模块上的端口相连，并开启远端测试仪且选择**智能远端**或**环回**模式时，将显示该图标。

⑭ LinkWare Live 账户的所有者启用测试仪上的资产管理服务时，会显示资产管理图标。请参见 " 通过桌面设备或移动设备登录到 LinkWare Live" （第 312 页）。

⑮ 通话功能启用时，将显示此图标。要使用通话功能：

1. 通过一个双工光纤链路将主端测试仪和远端测试仪连接在一起。
2. 将头戴式耳机连接到测试仪上的耳机插孔。
3. 按下一个耳机麦克风上的按钮，或按下远端上的 TALK，然后对着麦克风讲话。

可靠的光纤测试结果的要求

为了获得可靠的光纤测试结果并确保您的测试仪满足精度规格，您必须使用正确的测试流程：

- 每次使用前，都采用正确的清洁程序清洁所有光纤接头。
  请参见第 4 章。
- 经常设置基准。请参见 " 关于光纤测试基准 " （第 116 页）。

- 只能使用符合 ISO/IEC 14763-3 标准的基准测试导线。经常测量导线的损耗。请参见 " 关于基准测试导线和卷轴 " （第 118 页）。
- 对于多模光纤，确保正确使用环光通量基准测试导线 (EF-TRC) 或标准卷轴。请参见 " 关于 EF-TRC （环光通量基准测试导线） " （第 118 页）和 " 带有 APC 接头的链路所需 TRC" （第 121 页）。
- 保持测试仪软件为最新版本。可在 Fluke Networks 网站上获取最新软件。请参见 " 更新软件 " （第 315 页）。
- 确保为测试作业选择正确的光纤类型和测试限制，并使光纤的折射率正确。请参见表 第 123 页的 7。
- 确保电池完全充满。
- 每过 12 个月将模块测送到 Fluke Networks 服务中心进行工厂校准。

关于光纤测试基准

光缆的基准流程为功率损耗测量设定了一个基准功率值。如果进入光纤的光源功率值发生了变化，则基准和损耗测量将不准确。功率值会发生变化，例如在作业现场温度升高或降低时，或是断开测试仪输出端口的基准测试导线后重新连接时。所以经常设置基准很重要。

什么时候设置基准

注意

在作业现场，打开测试仪，等待至少 5 分钟，然后再设置基准。如果其温度高于或低于环境温度，则延长等待时间。

下列情况需要您设置测试仪的基准：

- 更换主测试仪或远端测试仪中的 CertiFiber Pro 模块时。
- 使用一个不同的远端测试仪时。
- 更改测试设置中的**基准方法时**。

在以下时间设置基准：

- 首先每天在作业现场开始测试时设置基准，随后在当天定时设置基准。例如，开始测试不同系列的光纤时需设置基准。
- 当您将基准测试导线连接到模块的输出端口或另一个光源时，即使您连接的是与之前相同的基准测试导线。
- 测试仪指示基准过期时。
- 损耗测量为负值时。基准设置有问题时会出现该情况。例如，端面变脏或测试仪温度低。

小心

设置基准之后切勿从模块的输出端口断开基准测试导线。否则将会改变进入光纤的功率值，从而使基准不正确。

良好的基准值

对于智能远端和环回模式，这些是基准值的典型距离：

- 多模 50/125 µm 光纤：-19.4 dBm 至 -26.5 dBm
- 多模 62.5/125 µm 光纤：-17.5 dBm 至 -23.0 dBm
- 单模光纤：-1.0 dBm ～ -6.0 dBm

对于具有 CertiFiber Pro 光源的远端光源模式，基准值必须处于以下范围内：

- 50/125 µm 多模光纤：-19.4 dBm ～ -26.5 dBm
- 62.5/125 µm 多模光纤：-17.5 dBm ～ -23.0 dBm
- 单模光纤：-1.0 dBm ～ -9.7 dBm

如果您的基准值超出上面指定的适用范围，需要清洁并检查所有接头，随后重新设置基准。即使测试仪允许您使用基准值，也得执行上述清洁和检查。

如果您的基准测试导线和接头状况良好，并且您使用了正确的基准设置流程，则基准值的变动范围不会超过 0.4 dBm。

如何设置基准值

- 设置基准之后，轻触**设置基准**屏幕上的**查看基准**。
- 进行一次自动测试之后，首先轻触光纤的结果窗口，随后轻触**查看基准**。

关于基准测试导线和卷轴

只能使用低损耗基准测试导线 (TRC)：

- **多模 TRC 最大损耗：**≤ 0.15 dB
- **单模 TRC 最大损耗：**≤ 0.25 dB

为确保您的测试结果尽可能准确：

- 每进行 24 ～ 48 次测试便检查一次 TRC 的端面，并按需要清洁。
- 利用**单跳线**和**三跳线**基准方法**可**用的 **TRC 验证**向导来测量 TRC 的损耗。因为 TRC 的损耗包含在链路损耗测量中，所以您必须确保其损耗很小。向导将会保存 TRC 测试结果，以证明您的 TRC 良好。以 “TRC” 开头的测试结果的 ID 显示了测试的日期和时间，并为测试结果标有一个 ℹ 。

关于 EF-TRC （环光通量基准测试导线）

CFP-MM 和 CFP-QUAD 工具包含有 EF-TRC （环光通量基准测试导线），其中具有导线信号调节器。当您将 EF-TRC 与 CertiFiber Pro 多模模块一起使用时，您的测试仪将符合环光通量标准 IEC 61280-4-1、ISO/IEC 14763-3 及 TIA-526-14-C。当您在不同的时间或用不同的容许设备进行测试时，容许设备获得的测量变动小于 10 % （适用于 1 dB 或更高损耗）。

注意

IEC 61280-4-1、ISO/IEC 14763-3 及 TIA-526-14-C 标准要求您的光纤损耗测试工具包符合 50 µm/125 µm 光纤在 850 nm 下的环光通量测试标准。这些标准推荐 62.5 µm/125 µm 光纤在 850 nm 下测试， 50 µm/125 µm 和 62.5 µm/125 µm 光纤在 1300 nm 下测试。

⚠ 小心

为了防止损坏光纤接头、避免数据丢失并确保您的测量结果的准确性：

- **EF-TRC** 导线只能与 **CertiFiber Pro** 模块或是 **Fluke Network** 批准的与导线配套的光源一起使用。如果光源没有配备合适的 **LED** 和内部光纤， **EF-TRC** 导线将无法使启动条件符合环光通量标准。
- 使用 **EF-TRC** 时，切勿使用其它卷轴。
- 请始终遵循图 **56** 中列出的处理指南进行操作。
- 不使用接头时，请盖上保护盖。
- 使用与光纤链路具有相同的光纤芯尺寸 （**50 µm** 或 **62. µm**）和连接器类型 （**SC**、 **ST**、 **LC** 或 **FC**）的 **EF-TRC**。请勿使用带有混合跳线的 **EF-TRC** 来连接接头类型不同的链路。

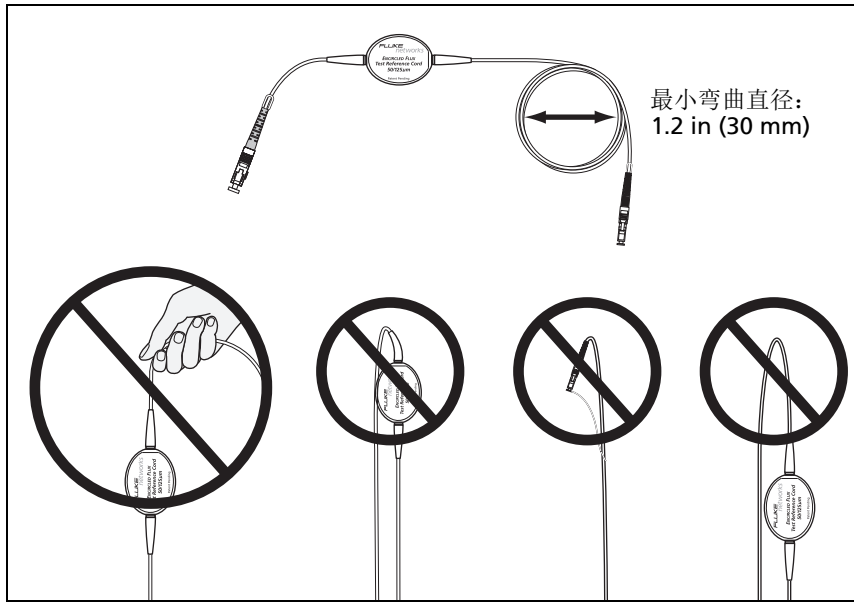


图 **56.** 如何防止 **EF-TRC** 光缆损坏

关于 APC 接头

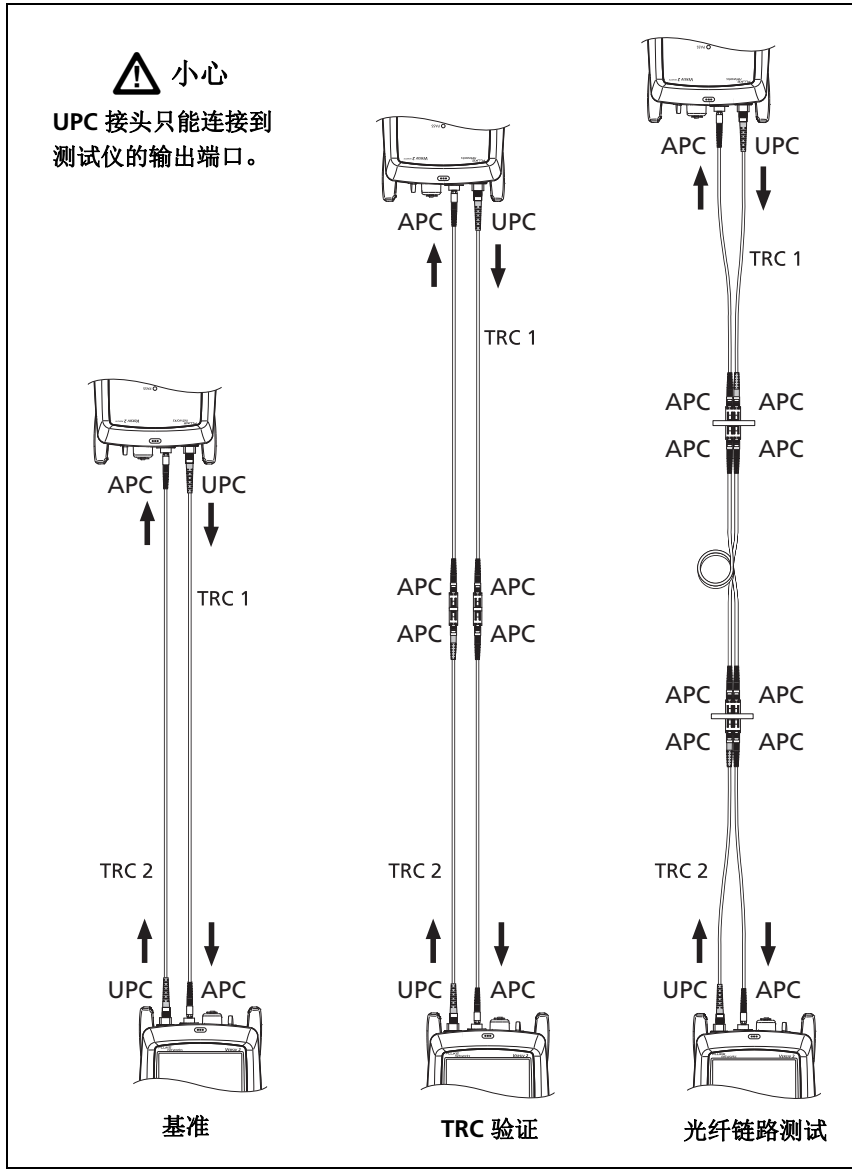
如果所测试的链路有 APC （倾角物理接触）接头，则基准测试导线只能与链路所连端点上的 APC 接头一起使用。如果您将非 APC 接头连接到链路，接头会造成较大反射，使损耗测量不准确。

测试带有 APC 接头的链路时，使用的基准测试导线还得在测试仪输入端口所连端点上具有 APC 接头。这是单跳线基准方法所必需的。您可以将 APC 接头连接到测试仪的输入端口，因为光纤不会接触输入端口上的镜头。

小心

请勿将 APC （斜面物理接触）连接器与输出端口连接。否则会损坏端口的 UPC 端面并导致测试结果不可靠。

图 57 显示带有 APC 接头的链路测试所需 TRC。



GPU166.EPS

图 **57.** 带有 **APC** 接头的链路所需 **TRC**

关于标准卷轴

如果您不使用卷轴时损耗测量不符合环光通量标准，则使用标准卷轴会使多模功率损耗的测量更可靠。 Fluke Networks 建议您始终只将 EF-TRC 与 CertiFiber Pro 多模模块配合使用，以便您的测量符合 EF 标准。

如果您必须用一个不同的多模光源在 " 远端光源 " 模式中进行测试，并且该光源未被 Fluke Networks 批准与 TRC 配合使用，可使用标准卷轴。确保所用卷轴的尺寸与 50 µm 或 62.5 µm 光纤正确匹配，并遵照光源和卷轴的所有说明。

⚠ 小心

如果您使用卷轴对多模光纤进行测试，不要使用弯曲敏感光纤制成的基准测试导线。卷轴可能不会清除所有模式，从而会使您的损耗测量不可靠。

光纤测试设置

表 7 介绍了光纤测试的设置。要建立一个包括表 7 中设置、电缆 ID 和操作员姓名的项目，请参见第 13 章。

设置光纤测试

1. 在主屏幕上，轻触测试设置面板。
2. 在**更改测试**屏幕上，选择要更改的光纤测试，然后轻触**编辑**。

   或者，如要设置新的光纤测试，则轻触**新测试**。如果未安装模块，**模块**屏幕显示。轻触正确的 CertiFiber Pro 模块。
3. 在**测试设置**屏幕上，轻触相应的面板以更改测试设置。请参见表 7。
4. 完成测试设置后，在**测试设置**屏幕上轻触**保存**。
5. 在**更改测试**屏幕上，确保选择了测试旁边的按钮，然后轻触**使用所选项**。

表 7. 光纤测试设置

设置	说明
模块	选择要使用的 CertiFiber Pro 模块。
测试类型	为双工光纤布线测试使用**智能远端**模式。请参见第 129 页。 为跳线和电缆线轴测试使用**环回**模式。请参见第 137 页。 为单个光纤测试使用**远端光源**模式。请参见第 143 页。
双向	**关**：测试仪只进行单向光纤测试。 **开**：测试仪进行双向光纤测试。请参见 " 双向测试 "（第 151 页）。 **双向**设置不能用于**远端光源**模式。
光纤类型	为将要测试的类型选择正确的光纤类型。要查看其他光纤类型组，轻触**更多**，然后轻触一个组。要创建自定义光纤类型，轻触**光纤组**列表中的**自定义**。请参见 《技术参考手册》 (Technical Reference Handbook)。
光纤类型设置	**IOR**：测试仪使用折射率计算光纤的光程。每个光纤类型均有其厂商指定值。要使用其他 **IOR**，请自定义光纤类型。请参见 《技术参考手册》 (Technical Reference Handbook)。
测试限制	为测试作业选择正确的测试限制值。要查看其他限制组，轻触**更多**，然后轻触组名。要创建自定义限制，轻触**限制组**列表中的**自定义**。请参见 《技术参考手册》 (Technical Reference Handbook)。

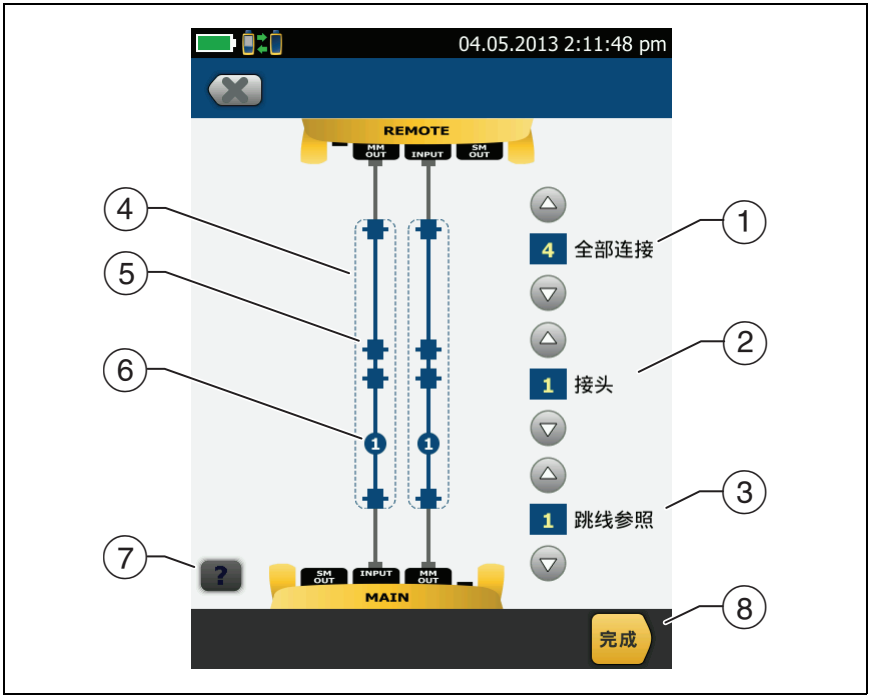
- 续 -

表 7. 光纤测试设置 （续）

基准方法	设置基准时，在**连接器 / 接头数量**屏幕上设置每个光纤路径中将要使用的跳线数量。屏幕上图中虚线表示哪一部分链路包含在测试结果中。 所用跳线的数量对损耗测量有如下影响： **单跳线**：损耗测量包括链路两端的连接。本手册中的数字表示的是**单跳线**连接。 **双跳线**：损耗测量包括链路一端的一个连接。 **三跳线**：损耗测量不包括链路端部的连接。测试仪只测量光纤损耗。 该设置不会改变损耗测量，但会改变使用计算损耗限制作为测试限制的**通过 / 失败**结果。对于所有的测试限制，测试仪将保存该设置以表明所用基准方法。 **小心** **在您验证光纤安装时，只有您使用单跳线基准方法时大多数电缆制造商才会为光纤的安装提供担保。** 注意 不同的标准为这三种方法使用不同的名称。请参阅附录 A。
接头类型	选择布线接头的类型，例如 SC 或 LC 等。 当您进行双向测试时，测试仪会使用此设置。如果选择 FC 或 ST 等具有螺纹或卡口接头的连接器，测试仪会等待您确认连接完成，然后才开始第二部分测试。如果选择 SC 或 LC 等快卸式连接器，测试仪会在您连接光纤时自动开始测试。 测试仪将保存该设置以记录所用接头的类型。该设置不会改变您的测试结果或测试仪显示的任何图示。如果列表中没有正确的类型，则选**通用**。

表 7. 光纤测试设置 （续）

连接器 / 接头数量	仅当所选测试限制使用损耗计算限制时，**全部连接**和**接头**设置才适用。 **全部连接**：输入链路每个路径中的连接总数。不要调整您所用**基准方法**对应的连接数。例如，如果链路有 3 个连接，即使您使用**双跳**线或**三跳线**基准方法也输入 “3”。当测试仪计算损耗限制时，会自动清除您设置基准时所用连接的损耗。 注意 CertiFiber Pro 会自动调整您所用**基准方法**对应的连接数。这不同于 DTX CableAnalyzer，后者未将基准连接包含在接头数中。 **接头**：输入链路每个路径的接头数。 **跳线基准**：在您设置基准时，输入每个光纤路径将要使用的跳线数。屏幕上图中虚线表示哪一部分链路包含在测试结果中。请参阅上述**基准方法**。 图 58 显示**连接器 / 接头数量**屏幕。图 59 所示是如何对该设置中的跳线、连接器及接头进行计数。
TRC 长度 （基准测试导线的长度）	在您设置基准时，您可以输入您的基准测试导线的长度。输入该数值时，轻触**设置基准屏幕**上的 **TRC 长度**。您输入的长度不会改变测试结果。测试仪将保存导线长度及测试结果，以满足 TIA 报告要求。



HGL140.EPS

图 58. 用于设置连接器、接头和跳线数量的屏幕

① **全部连接**：输入链路每个路径中的连接总数。不要调整您所用**基准方法**对应的连接数。例如，如果链路有 3 个连接，即使您使用**双**跳线或**三跳线**基准方法也输入 “3”。当测试仪计算损耗限制时，会自动清除您设置基准时所用连接的损耗。

注意

对于带有 MPO 模块的链路，每个模块都是一个连接器。

② **接头**：输入链路每个路径的接头数。

③ **跳线基准**：在您设置基准时，输入每个光纤路径将要使用的跳线数。屏幕上图中虚线表示哪一部分链路包含在测试结果中。
请参阅第 124 页上的**基准方法**。

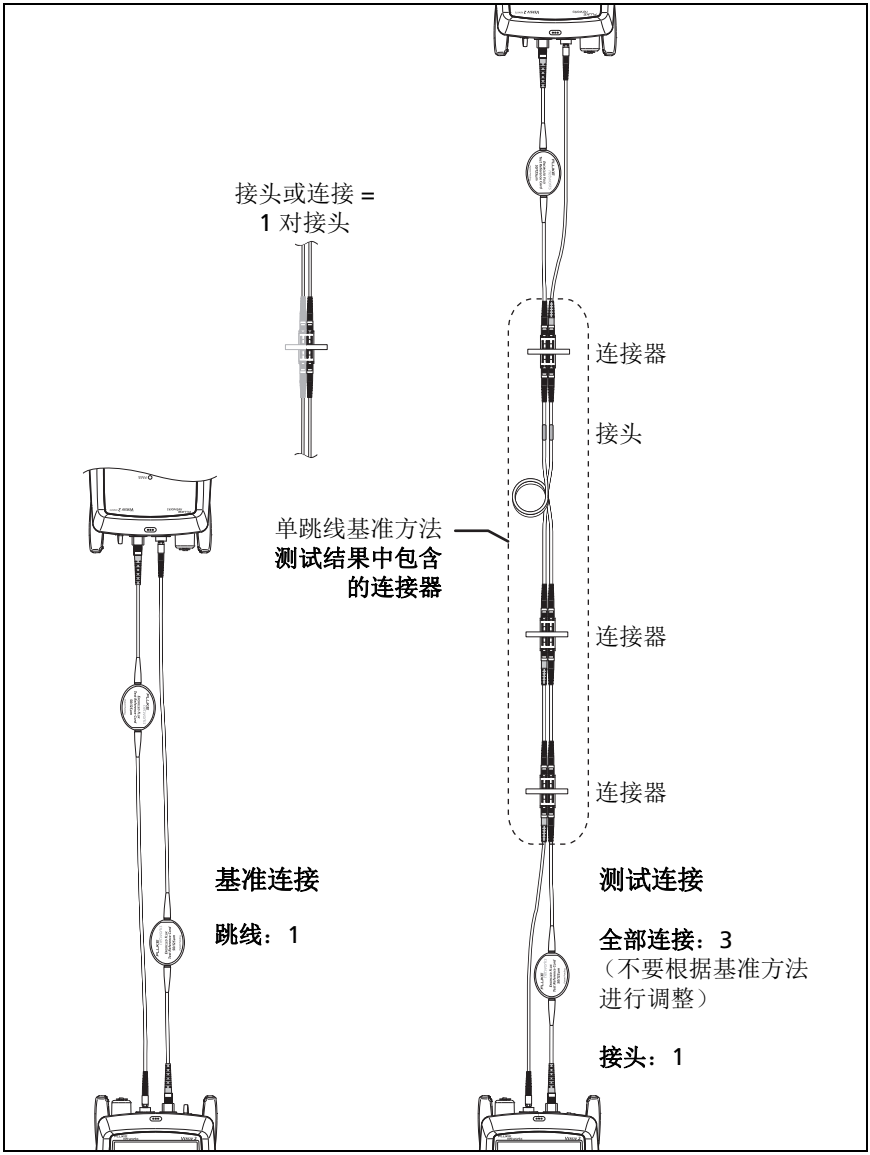
④ 虚线表示哪一部分链路包含在测试结果中。

⑤ 接头图标表示链路端部之间的连接。如果您为**全部连接**设置输入 **7** 或更多，则接头图标内部的数字会显示链路端部之间的接头数。例如，如果**全部连接**设置为 **7**，则接头图标将显示数字 5 (**5**)

⑥ 圆形图标表示链路每个路径的接头数。

⑦ 要查看屏幕帮助，轻触 ?。

⑧ 要保存设置，则轻触**完成**。



GPU133.EPS

图 59. 连接器、接头和跳线如何计数

关于单跳线基准连接

本手册中所示的基准及测试连接用于产生单跳线测试结果。单跳线结果包含光缆的损耗及链路两端连接的损耗。这是测试楼宇光纤的最佳方法。楼宇装置通常在链路两端使用跳线，因此接头损耗是总损耗的主要部分。

如果您没有正确的接头适配器，请参阅附录 B 了解可获得单跳线结果的其他连接。

关于双跳线和三跳线基准连接的介绍，请参阅 《Versiv 系列技术参考手册》。

小心

在您验证光纤安装时，只有您使用单跳线基准时大多数电缆制造商才会为光纤的安装提供担保。

注意

如果您使用**双跳线基准**，基准流程向导不会显示 TRC 验证步骤。要保存 TRC 测试结果，需要手动进行测试。

以智能远端模式自动测试

使用**智能远端**模式进行双光纤布线测试。

在该模式中，测试仪将以两个波长测量两根光纤的损耗和长度。如果启用了**双向**功能，则测试仪将进行双向测量。

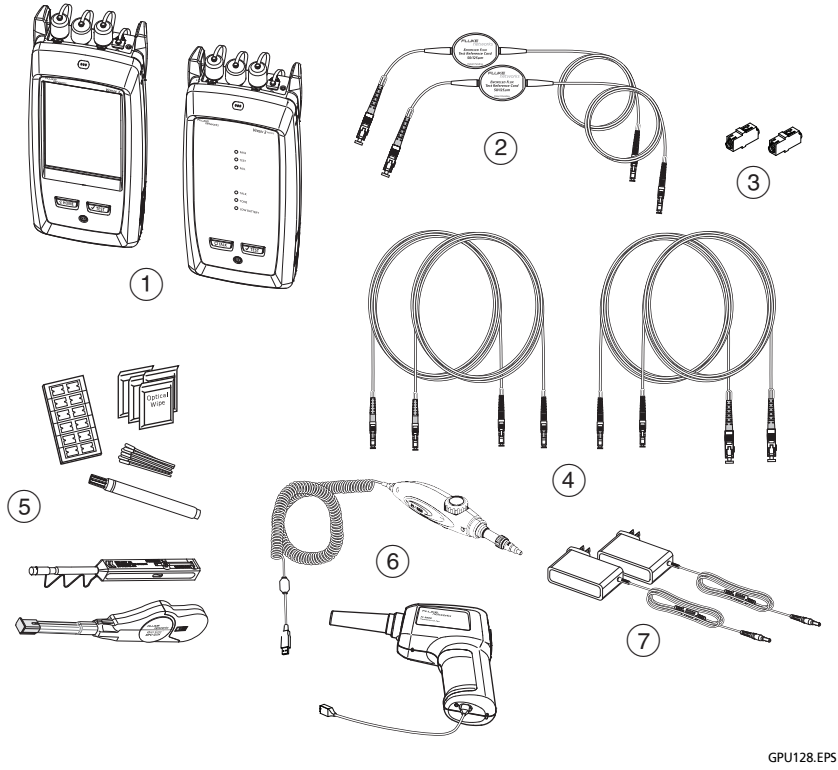
图 60 所示是在**智能远端**模式测试设备。

使用两个主端测试仪进行光纤测试

如果您有两个主端测试仪，您可以将一个用作远端测试仪，以便在 " 智能远端 " 模式下进行测试。这样您还可以使用电缆两端的 FiberInspector 视频探头，以进行更快速的光纤端面检查。

要将一个主端测试仪用作远端测试仪

轻触**工具**，然后轻触**主端设备作为远端设备**。



① 安装有 CertiFiber Pro 模块的主端设备和远端设备

② 对于多模光纤：两根 EF-TRC 基准测试导线

③ 两个单模适配器

④ 对于多模光纤：两根基准测试导线。对于单模光纤：四根基准测试导线。

⑤ 光纤清洁耗材

⑥ 带有 USB 接头的 FiberInspector Pro 视频探头

⑦ 交流电源适配器 （可选）

图 60. 智能远端模式自动测试设备

第 1 步：在智能远端模式下设置基准

1-1 打开测试仪和远端设备，等待至少 5 分钟。如果其温度高于或低于环境温度，则延长等待时间。

1-2 确保主屏幕显示正确的作业设置，并且测试类型是**智能远端**。

为确保其他设置正确，可轻触测试设置面板，确保在**更改测试**屏幕上选择了正确的测试，然后轻触**编辑**以查看更多设置。表 第 123 页的 7 说明了设置。

1-3 清洁并检查测试仪、远端设备及基准测试导线上的接头。

1-4 在主屏幕上轻触**设置基准**。

1-5 在**设置基准**屏幕上轻触**运行向导**。

注意

如果只是为了设置基准而不测量您的基准测试导线的损耗，可轻触**设置基准**屏幕上的**跳过向导**。

Fluke Networks 建议您在每次设置基准时测量基准测试导线的损耗。

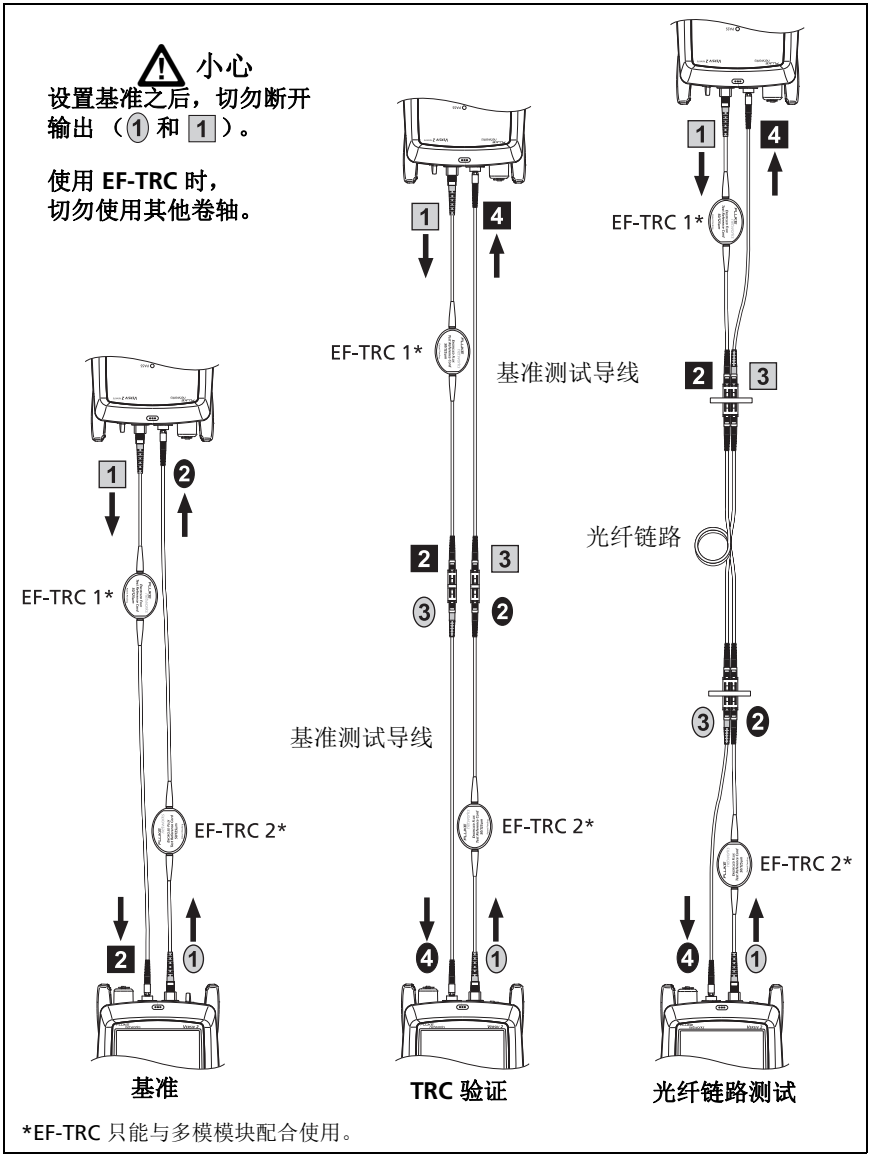
1-6 设置基准时，按照屏幕和图 61 所示进行连接，随后轻触**下一个**以查看所完成的连接。

注意

设置基准屏幕将显示所选基准方法的基准连接。图 61 所示是**单跳线**基准对应的连接。

设置基准时，按照图 61 所示对齐测试仪，以使光纤尽可能笔直。

- 续 -



GPU122.EPS

图 61. 智能远端模式的连接
（单跳线基准，多模光纤）

1-7 如要输入您需要添加的连接到链路的基准测试导线的长度，轻触**设置基准**屏幕上的 **TRC 长度**。您输入的长度不会改变测试结果。测试仪将保存导线长度及测试结果，以满足 TIA 报告要求。

1-8 轻触**设置基准**。

如果参考值不能接受，您可以使用 FiberInspector 探头检查连接器。按下探头上的按钮启动探头。再次 轻触 返回基准屏幕。

1-9 如果您不使用连接向导，则进入第 3 步。

第 2 步：测量将要添加的基准测试导线的损耗

小心

如果您从测试仪或远端设备的输出端断开基准测试导线，您必须重新设置基准以确保测量的可靠性。

2-1 在**设置基准**屏幕上，当基准流程结束时，轻触**下一个**。

2-2 从测试仪和远端设备的输入端口上断开基准测试导线，随后使用基准测试导线和适配器进行连接以验证 TRC，如屏幕和图 61 所示。

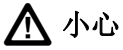
2-3 轻触 **TRC 验证**。测试仪将对您添加的基准测试导线进行测量并保存结果。以 “TRC” 开头的测试结果的 ID 显示了测试的日期和时间，并为测试结果标有一个 。

如果 TRC 的损耗超过下列限值，则测试仪将发出警告：

- **多模 TRC 最大损耗** 0.15 dB
- **单模 TRC 最大损耗** 0.25 dB

如果测试仪发出警告，则清洁损耗过多路径中 TRC 的接头，随后再次进行 TRC 验证。

第 3 步：在智能远端模式下自动测试



小心

如果您从测试仪或远端设备的输出端断开基准测试导线，您必须重新设置基准以确保测量的可靠性。

3-1 在**设置基准**屏幕上，当基准设置流程或 TRC 验证流程结束时，轻触**下一个**以查看如何连接到被测链路。

3-2 清洁并检查所有接头。

3-3 按照屏幕和图 61 所示进行连接以便对光纤链路进行测试，随后轻触**主屏幕**。

3-4 轻触主测试仪上的**测试**，或按下主测试仪或远端测试仪上的 ✔TEST。

如果**检查光纤连接**屏幕显示一根断路光纤：

- 确保所有连接良好，并且无光纤损坏。利用 VFL 确保链路中的光纤保持连通。
- 确保远端设备已启用。
- 切换配线板一端的连接。
- 如果您不确定是否连接到正确的光纤，可将主测试仪的输入端光纤连接到不同的接头，直到可以继续测试或屏幕上的输入端光纤显示为绿色为止。随后在必要时将远端设备的输入端光纤连接到不同的接头，直到可以继续测试为止。

3-5 如果**双向**为**开**：测试仪将在测试进行到一半时告诉您切换输入和输出光纤。请参见 “ 双向测试 ” （第 151 页）。

3-6 保存结果：

- 如果**自动保存**为开，则测试仪使用后两个 ID 保存两根光纤的测试结果。
- 如果**自动保存**为关，则在测试通过时轻触**保存**，在测试失败时轻触**稍后修复**。**保存结果**屏幕将显示后两个可用 ID。
  必要时您可以更改 ID。

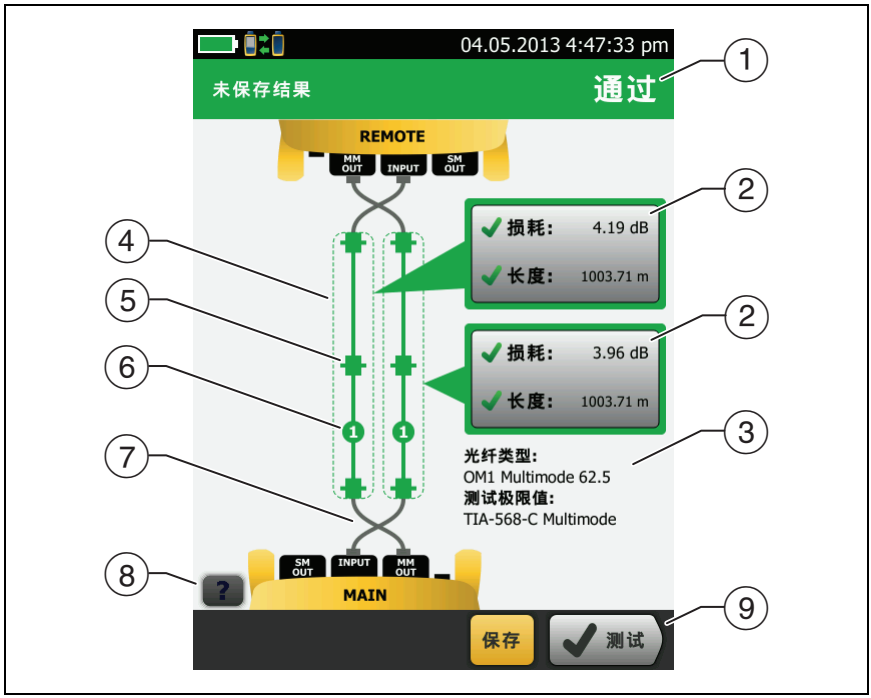
智能远端模式自动测试结果

未保存的结果将显示两根光纤的测试结果。请参见图 62。

智能远端模式下已保存结果对应的光纤 ID

如果**自动保存**为**开**并且测试已通过，则测试仪将保存两个记录，每根光纤对应一个。记录中有 ID 列表的后两个 ID。

如果您在保存结果之前必须更改光纤的 ID，可以在测试之前将**自动保存**设为**关**。随后在**保存结果**屏幕上，轻触**输入光纤 ID** 或**输出光纤 ID** 窗口。



HGL118.EPS

图 62. 智能远端模式结果 （所示为未保存的双向测试结果）

① 自动测试总体结果。

② 光纤 ID 及光纤的损耗和长度测量：

测试结果超出限值。

测试结果处于限值内。

所选测试限制没有该测试对应的限值。

如要查看光纤的测试结果、限制及余量，可轻触该窗口。

注意

每根光纤显示的长度为两根光纤总长度的一半。

③ 测试仪的测试设置。

④ 虚线围绕的是损耗和长度测试结果中包含的接头和光纤。
灰色接头和光纤未包含在内，因为已用于设置基准。

⑤ 接头图标显示您在**连接器 / 接头数量**屏幕上为**全部连接**设置输入的数量 （图 第 126 页的 58）。对于图 62，**全部连接**设置为 4。

⑥ 圆形图标显示**连接器 / 接头数量**屏幕上您为**接头**设置输入的接头数。

⑦ 双向测试结果将显示主端和远端端口上的交叉光纤。测试结束时，光纤将显示连接。

⑧ 要查看屏幕帮助，轻触 ?。

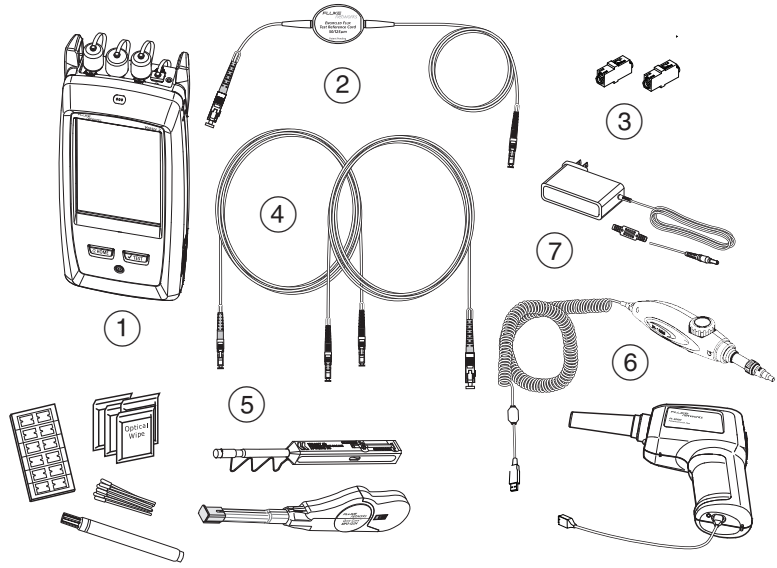
⑨ 如果在屏幕的底部显示多个按钮，测试仪以黄色突出显示应触的按钮。请参见 “ 执行测试和保存结果的按钮 ” （第 17 页）。

环回模式自动测试

使用**环回**模式对电缆线轴和未安装电缆的光纤段进行测试。

在该模式中，测试仪将以两个波长测量光纤的损耗和长度。如果启用了**双向**功能，则测试仪将进行双向测量。

图 60 所示是环回模式测试设备。



① 主端设备，安装有 CertiFiber Pro 模块

② 对于多模光纤：一根 EF-TRC 基准测试导线

③ 两个单模适配器 I

④ 对于多模光纤：一根基准测试导线。
对于单模光纤：两根基准测试导线。

⑤ 光纤清洁耗材

⑥ 带有 USB 接头的 FiberInspector Pro 视频探头

⑦ 交流电源适配器 （可选）

图 63. 环回模式自动测试设备

第 1 步：在环回模式下设置基准

1-1 打开测试仪，等待至少 5 分钟。如果其温度高于或低于环境温度，则延长等待时间。

1-2 确保主屏幕显示正确的作业设置，并且测试类型是**环回**。

为确保其他设置正确，可轻触测试设置面板，确保在**更改测试**屏幕上选择了正确的测试，然后轻触**编辑**以查看更多设置。表 第 123 页的 7 说明了设置。

1-3 清洁并检查测试仪及基准测试导线上的接头。

1-4 在主屏幕上轻触**设置基准**。

1-5 在**设置基准**屏幕上轻触**运行向导**。

注意

如果只是为了设置基准而不测量您的基准测试导线的损耗，可轻触**设置基准**屏幕上的**跳过向导**。

Fluke Networks 建议您在每次设置基准时测量基准测试导线的损耗。

1-6 设置基准时，按照屏幕所示进行连接，随后轻触**下一个**以查看所完成的连接。图 64 还显示了所完成的连接。

注意

设置基准屏幕将显示所选基准方法的基准连接。

图 64 所示是**单跳线**基准对应的连接。

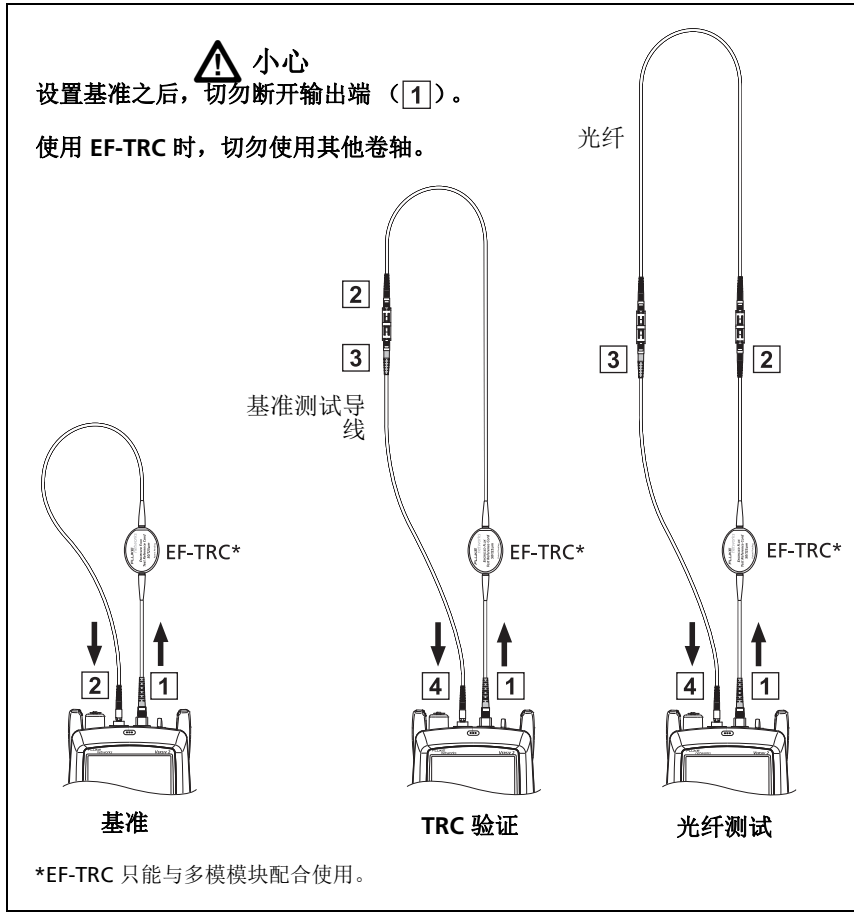
设置基准时，尽可能使光纤保持笔直。

1-7 如要输入您需要添加的连接到被测光纤的基准测试导线的长度，轻触**设置基准**屏幕上的 **TRC 长度**。您输入的长度不会改变测试结果。测试仪将保存导线长度及测试结果，以满足 TIA 报告要求。

1-8 轻触**设置基准**。

如果参考值不能接受，您可以使用 FiberInspector 探头检查连接器。按下探头上的按钮启动探头。再次 轻触 返回基准屏幕。

1-9 如果您不使用连接向导，则进入第 3 步。



GPU131.EPS

图 64. 环回模式的连接
（单跳线基准，多模光纤）

第 2 步：测量将要添加的基准测试导线的损耗

⚠ 小心

如果您从测试仪的输出端断开基准测试导线，您必须重新设置基准以确保测量的可靠性。

2-1 在**设置基准**屏幕上，当基准流程结束时，轻触**下一个**。

2-2 从测试仪的输入端口断开基准测试导线，随后使用基准测试导线和适配器进行连接以验证 TRC，如屏幕和图 64 所示。

2-3 轻触 TRC **验证**。测试仪将对您添加的基准测试导线进行测量并保存结果。以 "TRC" 开头的测试结果的 ID 显示了测试的日期和时间，并为测试结果标有一个 ℹ 。

如果 TRC 的损耗超过下列限值，则测试仪将发出警告：

- **多模 TRC 最大损耗**：0.15 dB
- **单模 TRC 最大损耗**：0.25 dB

如果测试仪显示一个警告，则清洁并检查 TRC 的接头，随后再次进行 TRC 验证。

第 3 步：在环回模式下自动测试

⚠ 小心

如果您从测试仪的输出端断开基准测试导线，您必须重新设置基准以确保测量的可靠性。

3-1 在**设置基准**屏幕上，当基准设置流程或 TRC 验证流程结束时，轻触**下一个**以查看如何连接到被测光纤。

3-2 清洁并检查被测光纤的所有接头。

3-3 按照屏幕和图 64 所示进行连接以便对光纤进行测试，随后轻触**主屏幕**。

3-4 轻触主测试仪上的**测试**，或按下主测试仪或远端测试仪上的 ✔TEST 。

- 续 -

如果**检查光纤连接**屏幕显示一根断路光纤：

- 确保所有连接良好，并且无光纤损坏。利用 VFL 确保被测光纤保持连通。
- 如果您连接的配线板光纤在远端连接在一起，并且不确定是否连接到正确的光纤，可将主测试仪的输入端光纤连接到不同的接头，直到可以继续测试为止。

3-5 如果**双向**为**开**：测试仪将在测试进行到一半时告诉您切换输入和输出光纤。请参见 " 双向测试 " （第 151 页）。

3-6 如果**自动保存**为开，测试仪将使用下一个 ID 保存测试结果。

如果**自动保存**为关，**保存结果**屏幕将显示下一个可用 ID。必要时您可以更改 ID。

环回模式自动测试结果

图 65 所示是环回模式自动测试结果的示例。

① 自动测试总体结果。

② 光纤的损耗和长度测量：

测试结果超出限值。

测试结果处于限值内。

所选测试限制没有该测试对应的限值。

如要查看光纤的测试结果、限制及余量，可轻触该窗口。

③ 测试仪的测试设置。

④ 虚线围绕的是损耗和长度测试结果中包含的接头和光纤。灰色接头和光纤未包含在内，因为已用于设置基准。

⑤ 接头图标显示您在**连接器 / 接头数量**屏幕上为**全部连接**设置输入的数量 （图 第 126 页的 58）。对于图 65，**全部连接**设置为 3。

⑥ 圆形图标显示**连接器 / 接头数量**屏幕上您为**接头**设置输入的接头数。

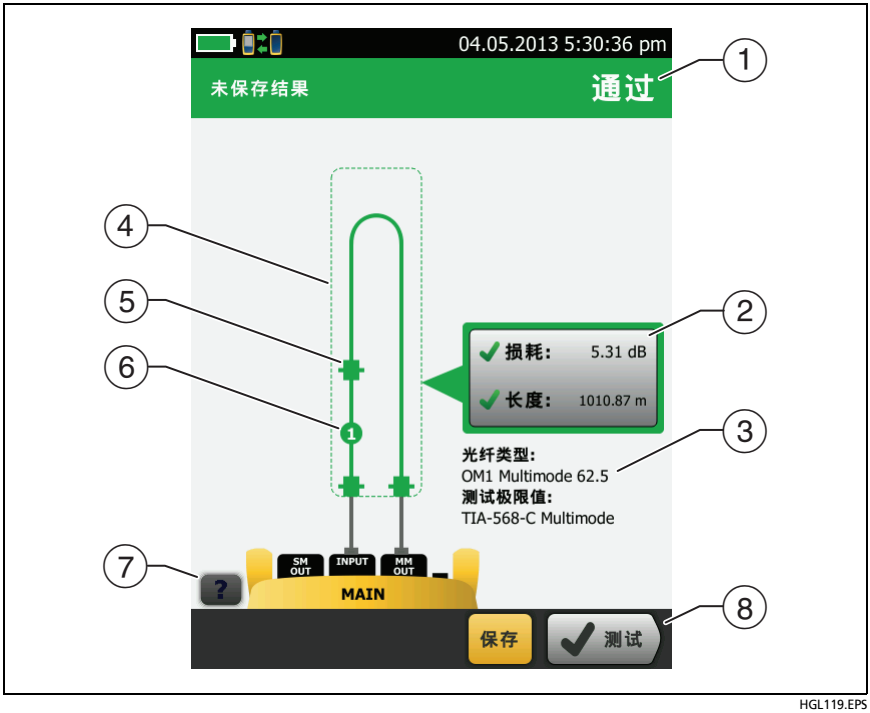


图 65. 环回模式测试结果

⑦ 要查看屏幕帮助，轻触 ?。

⑧ 如果在屏幕的底部显示多个按钮，测试仪以黄色突出显示应触的按钮。请参见“执行测试和保存结果的按钮”（第 17 页）。

远端光源模式自动测试

使用**远端光源**模式在两个波长下测量一根光纤的损耗。

在该模式下，您可以在光纤的远端使用 CertiFiber Pro 远端光源或另一个光源，例如 Fluke Networks SimpliFiber® Pro 光源。

⚠ 小心

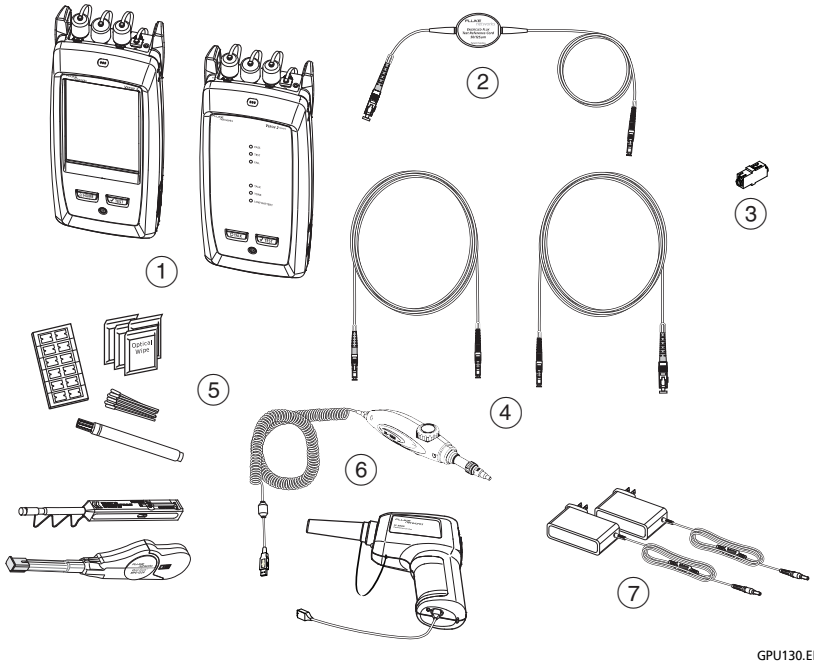
对于远端光源模式， EF-TRC 导线仅可与 CertiFiber Pro 模块配套使用，或与经 Fluke Networks 批准的可与导线共同使用的光源配套使用。如果光源没有配备合适的 LED 和内部光纤， EF-TRC 导线将无法使启动条件符合环光通量标准。如果光源未经过认可，请使用标准卷轴。

图 66 所示是在远端光源模式测试设备。

自动波长模式

CertiFiber Pro 模块和 SimpliFiber Pro 光源拥有自动波长模式。在该模式下，输出端口将传输两种波长 （850 nm 和 1300 nm 或 1310 nm 和 1550 nm）。信号含有标识符，其指示仪表何时测量每个波长下的功率。远端设备中的 CertiFiber Pro 模块始终以自动波长模式运行。

如要选择**自动 CertiFiber Pro** 或**自动 SimpliFiber Pro** 模式，可以在测试仪显示**测试模式**窗口时轻触设置项。每次设置基准时，都会显示**测试模式**窗口。



① 安装有 CertiFiber Pro 模块的主端设备和远端设备

② 对于多模光纤：一根 EF-TRC 基准测试导线

③ 一个单模适配器

④ 对于多模光纤：一根基准测试导线。对于单模光纤：两根基准测试导线。

⑤ 光纤清洁耗材

⑥ 带有 USB 接头的 FiberInspector Pro 视频探头

⑦ 交流电源适配器 （可选）

图 66. 远端光源模式自动测试设备

第 1 步：在远端光源模式下设置基准

1-1 打开测试仪和远端光源，等待至少 5 分钟。如果其温度高于或低于环境温度，或是光源说明书指定了更长时间，则延长等待时间。

1-2 确保主屏幕显示正确的作业设置，并且测试类型是**远端光源**。

为确保其他设置正确，可轻触测试设置面板，确保在**更改测试**屏幕上选择了正确的测试，然后轻触**编辑**以查看更多设置。表 第 123 页的 7 说明了设置。

1-3 清洁并检查测试仪、远端光源及基准测试导线上的接头。

1-4 在主屏幕上轻触**设置基准**。

1-5 在**测试模式**窗口中，选择**自动 CertiFiber Pro** 或您将要使用的光源类型，然后轻触**完成**。

1-6 在**设置基准**屏幕上轻触**运行向导**。

注意

如果只是为了设置基准而不测量您的基准测试导线的损耗，可轻触**设置基准**屏幕上的**跳过向导**。

Fluke Networks 建议您在每次设置基准时测量基准测试导线的损耗。

1-7 设置基准时，按照屏幕所示进行连接，随后轻触**下一个**以查看所完成的连接。图 68 还显示了所完成的连接。

注意

设置基准屏幕将显示所选基准方法的基准连接。图 68 所示是**单跳线**基准对应的连接。

设置基准时，尽可能使光纤保持笔直。

1-8 打开光源。在 CertiFiber Pro 远端模块上，按下 VFL 端口附近的按钮 3 秒钟，以打开多模光源。参见图 67。

在 CFP-QUAD 模块上，再次按下该按钮以打开单模光源。

注意

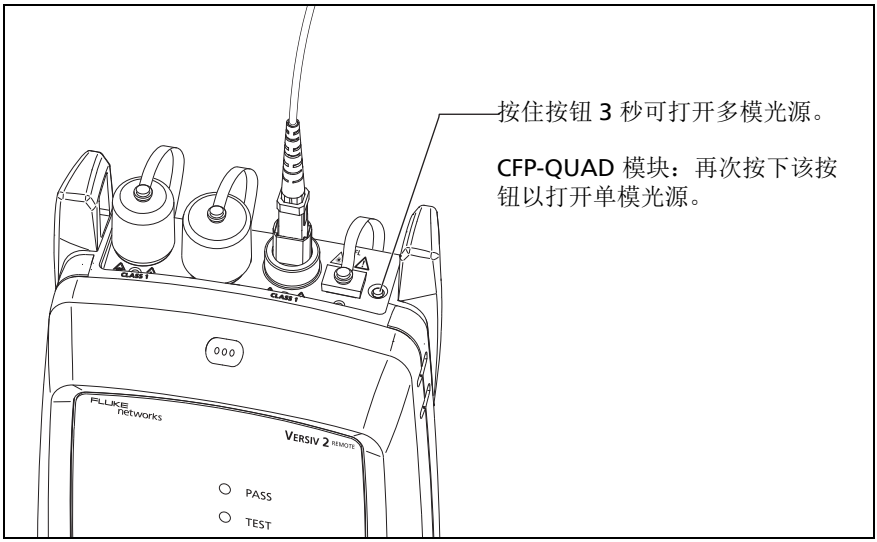
远端设备中的 CertiFiber Pro 模块始终以自动波长模式运行。输出端口将传输两种波长 （850 nm 和 1300 nm 或 1310 nm 和 1550 nm）。信号含有标识符，其指示主测试仪何时测量每个波长下的功率。

1-9 如要输入您需要添加的连接到被测光纤的基准测试导线的长度，轻触**设置基准**屏幕上的 TRC **长度**。您输入的长度不会改变测试结果。测试仪将保存导线长度及测试结果，以满足 TIA 报告要求。

1-10 轻触**设置基准**。

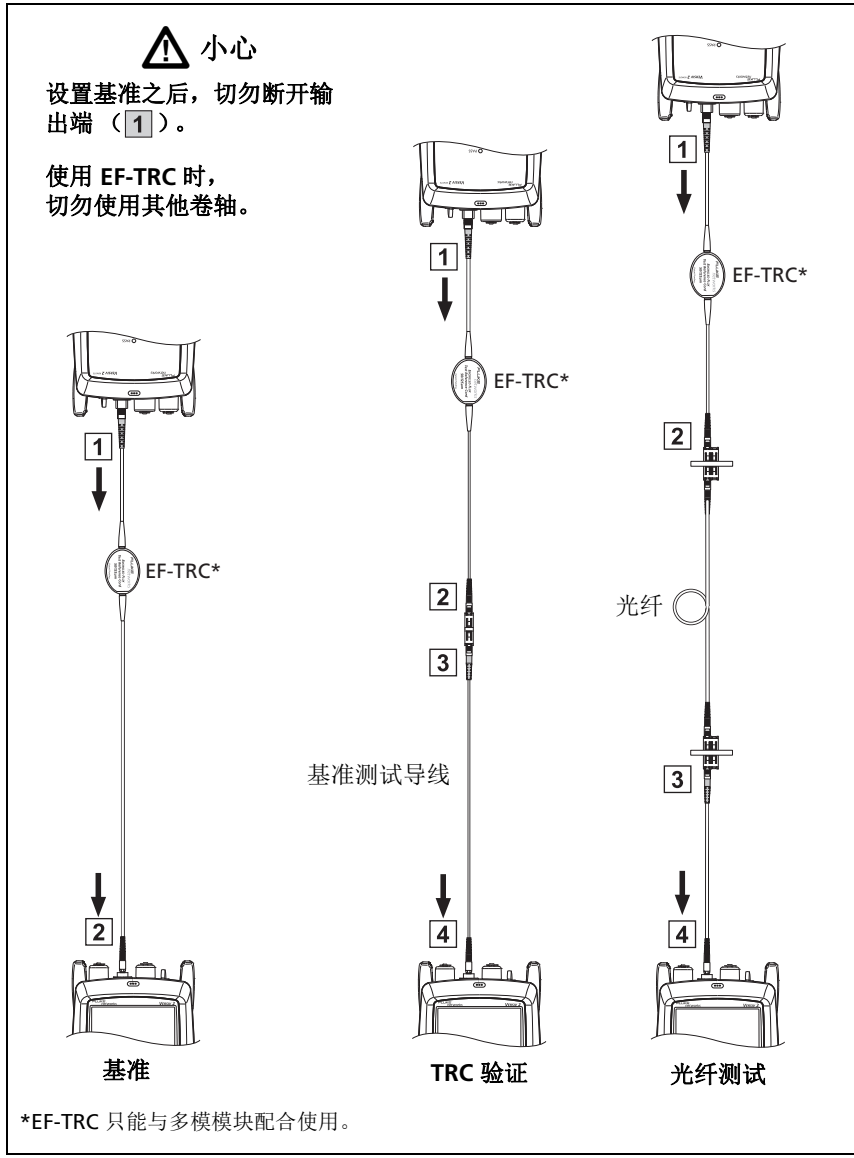
如果参考值不能接受，您可以使用 FiberInspector 探头检查连接器。按下探头上的按钮启动探头。再次 轻触 返回基准屏幕。

1-11 如果您不使用连接向导，则进入第 3 步。



GPU198.EPS

图 67. 如何打开远端设备的光源



GPU132.EPS

图 68. 远端光源模式的连接
（单跳线基准，多模光纤）

第 2 步：测量将要添加的基准测试导线的损耗

⚠ 小心

如果您从测试仪的输出端断开基准测试导线，您必须重新设置基准以确保测量的可靠性。

2-1 在**设置基准**屏幕上，当基准流程结束时，轻触**下一个**。

2-2 从测试仪的输入端口断开基准测试导线，随后使用基准测试导线和适配器进行连接以验证 TRC，如屏幕和图 68 所示。

2-3 轻触 TRC **验证**。测试仪将对您添加的基准测试导线进行测量并保存结果。以 "TRC" 开头的测试结果的 ID 显示了测试的日期和时间，并为测试结果标有一个 ℹ 。

如果 TRC 的损耗超过下列限值，则测试仪将发出警告：

- **多模 TRC 最大损耗**：0.15 dB
- **单模 TRC 最大损耗**：0.25 dB

如果测试仪显示一个警告，则清洁并检查 TRC 的接头，随后再次进行 TRC 验证。

第 3 步：在远端光源模式下自动测试

⚠ 小心

如果您从测试仪的输出端断开基准测试导线，您必须重新设置基准以确保测量的可靠性。

3-1 在**设置基准**屏幕上，当基准设置流程或 TRC 验证流程结束时，轻触**下一个**以查看如何连接到被测光纤。

3-2 清洁并检查所有接头

3-3 按照屏幕和图 68 所示进行连接以便对光纤进行测试，随后轻触**主屏幕**。

3-4 如有必要，请选择**端点 1** 或**端点 2**：在主屏幕上，轻触**下一个 ID**：面板，然后轻触**端点 1/ 端点 2** 控件以选择一个端点。

- 续 -

3-5 轻触主测试仪上的**测试**，或按下主测试仪或远端测试仪上的 ✔TEST。

3-6 如果**检查光纤连接**屏幕显示一根断路光纤：

- 确保所有连接良好，并且无光纤损坏。利用 VFL 确保被测光纤保持连通。
- 如果您连接了配线板光纤，并且不确定是否连接到正确的光纤，可将主测试仪的输入端光纤连接到不同的接头，直到可以继续测试为止。

3-7 如果**自动保存**为开，测试仪将使用下一个 ID 保存测试结果。

如果**自动保存**为关，**保存结果**屏幕将显示下一个可用 ID。必要时您可以更改 ID。

注意

如要将**端点 1/ 端点 2** 测试结果放在同一记录中，使用 LinkWare PC 软件合并结果。

远端光源模式自动测试结果

图 69 所示是远端光源模式自动测试结果的示例。

注意

如果所选测试限制使用光纤长度来计算损耗，则远端光源模式自动测试不会显示 " 通过 / 失败 " 结果、限制或余量。测试仪不会在远端光源模式下测量长度。

① 自动测试总体结果。

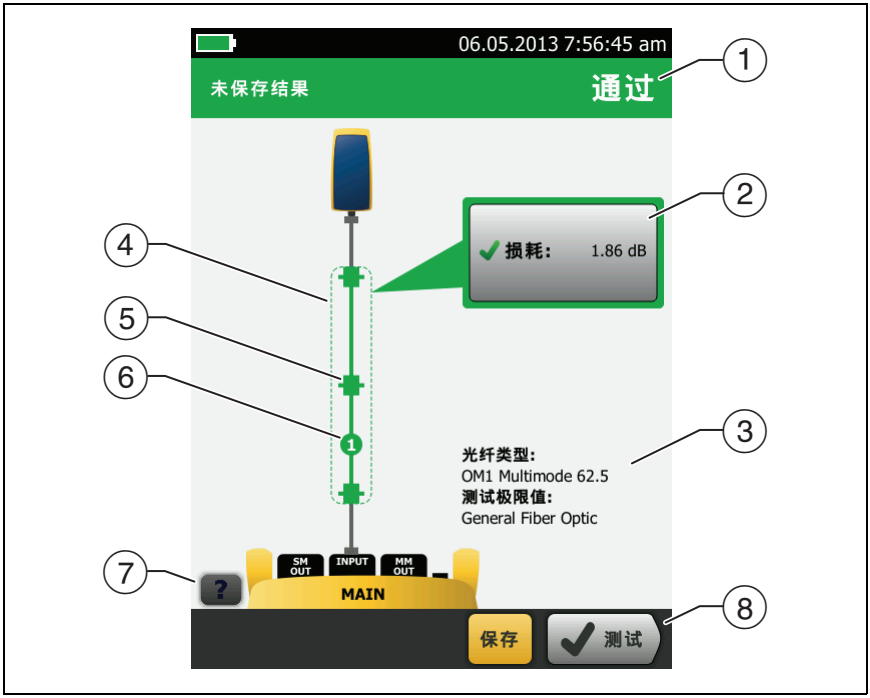
② 光纤的损耗和长度测量：

✘ 测试结果超出限值。

✔ 测试结果处于限值内。

ℹ 所选测试限制没有该测试对应的限值。

如要查看光纤的测试结果、限制及余量，可轻触该窗口。



HGL120.EPS

图 69. 远端光源模式测试结果

③ 测试仪的测试设置。

④ 虚线围绕的是损耗和长度测试结果中包含的接头和光纤。灰色接头和光纤未包含在内，因为已用于设置基准。

⑤ 接头图标显示您在**连接器 / 接头数量**屏幕上为**全部连接**设置输入的数量（图 第 126 页的 58）。对于图 69，**全部连接**设置为 1。

⑥ 圆形图标显示**连接器 / 接头数量**屏幕上您为**接头**设置输入的接头数。

⑦ 要查看屏幕帮助，轻触 ?。

⑧ 如果在屏幕的底部显示多个按钮，测试仪以黄色突出显示应触的按钮。请参见“执行测试和保存结果的按钮”（第 17 页）。

双向测试

当您从光纤的另一端测量时，连接器或接头会有不同的损耗。因此除非您进行双向测试，否则有些光缆和部件制造商不会给予保修支持。制造商或您的客户如有要求，则按要求进行双向测试。

测试仪会自动在智能远端模式和环回模式下进行双向测试。如要在远端光源模式下获得双向测试结果，可从光纤每一端进行测试。

在智能远端模式下，测试仪会将双向测试结果保存在两个记录中。每个记录都含有每根光纤双向测试的结果。

进行双向测试

注意

当您要在智能远端模式下为双向测试建立连接时，请将具有**输入光纤 ID** 的光纤连接到主测试仪的输出端口，将具有**输出光纤 ID** 的光纤连接到主测试仪输入端口。在测试进行到一半时，您需要切换连接。

1 为您要使用的模式设置基准并测量 TRC 损耗：
   - 智能远端模式：参见 " 第 1 步：在智能远端模式下设置基准 "（第 131 页）和 " 第 2 步：测量将要添加的基准测试导线的损耗 "（第 133 页）。
   - 环回模式：参见 " 第 1 步：在环回模式下设置基准 "（第 138 页）和 " 第 2 步：测量将要添加的基准测试导线的损耗 "（第 140 页）。
2 按照如图 70 中左侧所示的方式连接到链路。
3 在主屏幕上轻触测试设置面板，确保在**更改测试**屏幕上选择正确的测试，随后轻触**编辑**。
4 在**双向**面板的**测试设置**屏幕上，轻触控件使其显示为**开**，随后轻触**保存**。
5 进行自动测试。
6 测试仪将在测试进行到一半时告诉您切换输入和输出光纤。按照如图 70 中右侧所示的方式连接到链路。

小心

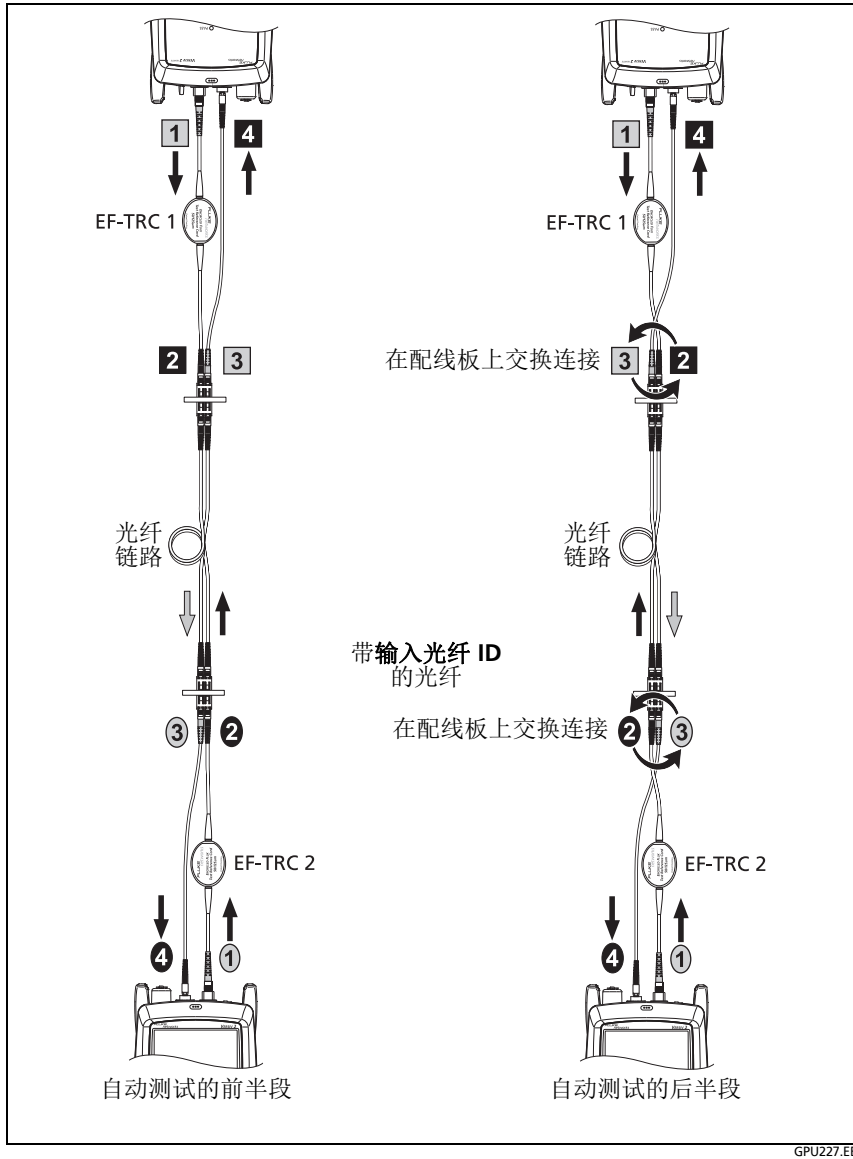
切换配线板或被测光纤两端 （不是测试仪和远端设备的端口）的连接。如果您从测试仪或远端设备的一个输出端口断开一根基准测试导线，基准值将不可靠。

注意

双向测试结果中的方向**主端 > 远端** （从主端到远端）和**远端 > 主端** （从远端到主端）仅指下半段测试中光纤信号的方向。如果光纤出故障，光纤信号方向不会告诉您问题的位置。

7 如果**自动保存**为开，且测试仪处于智能远端模式，则测试仪将使用后两个 ID 保存两根光纤的测试结果。

如果关闭**自动保存**，则当您轻触**保存**或**稍后修复**时，**保存结果**屏幕将显示下两个可用 ID。必要时您可以更改 ID。



GPU227.EEPS

图 70. 智能远端模式下的双向测试连接 （单跳线基准，多模光纤）

第 7 章：使用 OTDR

警告

使用测试仪之前，请先阅读从第 4 页开始的安全信息。

功能概述

OptiFiber® Pro 光时域反射计 (OTDR) 模块用于连接 Versiv 和 Versiv™ 2 主端设备以组合成坚固耐用的手持式测试仪，用于查找、识别及测量单模和多模光纤的反射和损耗事件。对于多模光纤，其 1300 nm 光波的典型最大测试距离为 35 km，而对于单模光纤，其 1550 nm 光波的典型最大测试距离为 130 km。测试仪包括以下功能：

- OTDR 曲线和事件的自动分析有助于在多模 （850 nm 和 1300 nm； 50 µm 和 62.5 µm）和单模 （1310 nm 和 1550 nm）光纤上识别与定位故障。
- 将 OTDR 结果显示为直观的事件图、事件表和 OTDR 曲线。
- 自动双向平均可以提供比单向测量更准确的损耗测量结果。
- 根据指定的测试限制提供 " 通过 " 或 " 失败 " 结果。
- 如果无需 " 通过 " 或 " 失败 " 结果，可使用 "Document Only"（仅用于记录）测试限制。
- 事件编辑功能让您可以编辑损耗事件。见第 9 章。
- 跨度功能让您可以将 OTDR 测试结果限制为您定义的光纤部分。见第 9 章。
- 触摸屏使用户可以在不同结果视图之间快速导航，并了解事件的更多信息。
- SmartLoop™ 测试：通过一个测试为您提供链路中两条光纤的 OTDR 结果。
- 对具有链路较短、连接较多和可能反射较大的光纤设施进行测试时，数据中心 OTDR™ 测试可提供最佳性能。

- FaultMap™ 测试可绘制线缆布置图、查看只有 0.5 m 长的跳线和具有不良反射的事件。
- 可视故障定位仪有助于验证光纤的连续性并定位光纤和接头中的故障。
- FiberInspector™ 视频探头选件可用于检查光纤端面并将图像保存在测试报告中。

接头、按键和 LED

请参见图 71。

① 带触摸屏的 LCD 显示屏。

② 单模 OTDR 端口，带 SC 可互换适配器和护盖。当端口发出光学信号时，端口前部的 LED 亮起。

小心

请勿将 APC （斜面物理接触）连接器与 OTDR 端口连接。否则会损坏端口的端面，并且 OTDR 端口的较大反射会导致测试结果不可靠。

③ 带 SC 可互换适配器和护盖的多模 OTDR 端口。当端口发出光学信号时，端口前部的 LED 亮起。

④ 可视化故障定位仪端口和护盖。当端口发出光学信号时，端口前部的 LED 亮起。

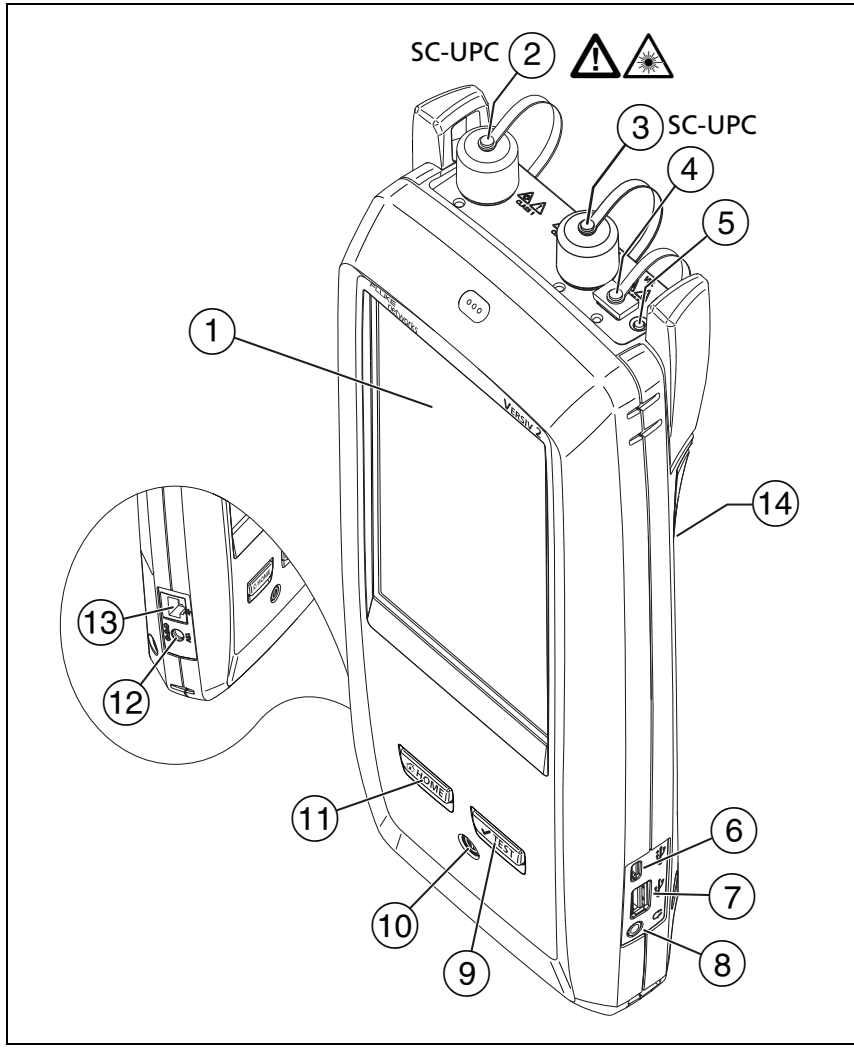
警告

请勿直视光接头。某些光源散发的不可见辐射会对眼睛造成永久性损伤。

⑤ 控制 VFL 的按钮。

⑥ Micro USB 端口：通过此 USB 端口可将测试仪连接到 PC，以便将测试结果上传到 PC 以及在测试仪中安装软件更新。

⑦ A 型 USB 端口：通过此 USB 主机端口可将测试结果存储在 USB 闪存盘上和将 FiberInspector Pro 视频探头连接到测试仪上。在 Versiv 主测试仪上，此端口允许您连接 Wi-Fi 适配器以访问 Fluke Networks 云服务 LinkWare Live。（Versiv 2 测试仪具有内部 Wi-Fi 无线电。）



GPU06.EPS

图 71. 接头、按键和 LED （所示为 Versiv 2 同 OptiFiber Pro Quad OTDR 模块）

⑧ 耳机插孔。

⑨ TEST：开始测试。要开始测试，还可以在显示屏上轻触**测试**。

⑩ ⏻：电源键。Versiv 2: 按钮中的 LED 显示电池充电过程的状态。请参见表第 11 页的 2。

⑪ HOME：按 HOME 可转到主屏幕。

⑫ 交流适配器的接头。 Versiv: 当电池充电时， LED 呈红色亮起；当电池完全充满时，则呈绿色。当电池不充电时 LED 呈黄色。请参见 " 电池充电 " （第 10 页）。

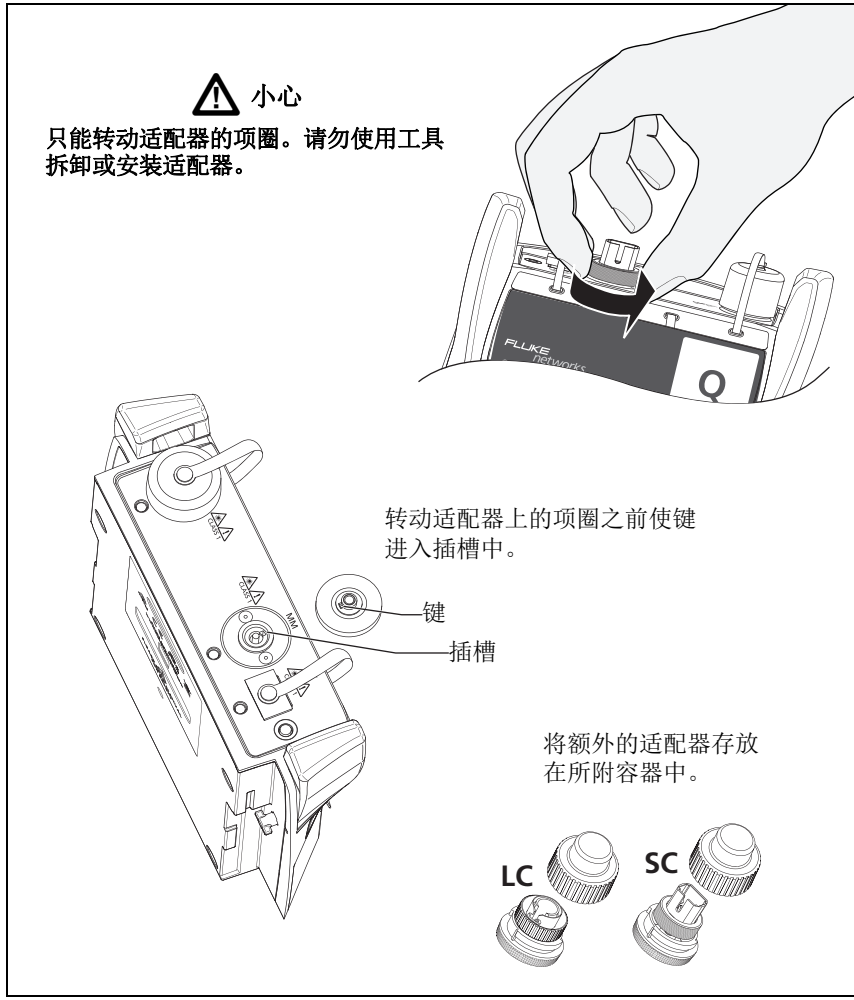
⑬ RJ45 接头：可用于连接网络，以访问 Fluke Networks 云服务。

⑭ 带有激光辐射安全信息的警告标志：

λ = 650nm, 0.85mW IEC/EN 60825-1Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11
except for deviations pursuant to Laser Notice 50, dated June 24, 2007

如何拆卸和安装接头适配器

您可以更换模块 OTDR 端口的接头适配器以连接 SC、ST、LC 及 FC 光纤接头。您也可拆下适配器清洁端口的光纤端面。请参见图 72。



GPU165.EPS

图 72. 如何拆卸和安装接头适配器

OptiFiber Pro 主屏幕

主屏幕 （图 73）显示重要测试设置。测试前，请确保这些设置正确。

GUO02.EPS

图 73. 主屏幕

① **项目**：项目包含对作业的设置，可帮助您监控作业状态。保存测试结果时，测试仪会同时将其存入项目中。轻触**项目**面板以编辑项目设置、选择不同的项目或建立新项目。

② 显示项目测试结果摘要：

✔：通过的测试数。

✖：失败的测试数。

③ 轻触**测试**或按 TEST 时，测试设置面板会显示测试仪使用的设置。

要更改这些设置，请轻触面板，在**更改测试**屏幕上选择测试后，轻触**编辑**，在**测试设置**屏幕上选择不同设置，然后轻触**保存**。

注意

即使未连接模块，仍可以对测试仪能使用的任何模块设置测试。

④ **下一个 ID**：**下一个 ID** 面板显示测试仪为将保存的下一个测试结果提供的 ID。

轻触**下一个 ID** 以执行这些任务：

- 输入 ID，在 ID 集合中选择不同的 ID，然后选择不同的 ID 集合或创建新集合。测试仪为在主屏幕上显示的项目添加您所创建的 ID 和 ID 集合。
- 打开或关闭**自动保存**。
- 为 OTDR 和 FiberInspector 测试选择**端 1** 或**端 2**。
- 输入**端 1** 和**端 2** 的名称。

⑤ **操作员**：执行作业人员的姓名。您可输入最多 20 个操作员姓名。您还可以为每一个操作员输入电子邮件地址，操作员将使用此地址作为 ID 登录 LinkWare Live。

⑥ **工具**：利用**工具**菜单可设置前导 / 末尾线的补偿功能、使用实时曲线和 FiberInspector 测试等工具、了解测试仪状态以及设置语言与显示屏亮度等用户首选项。

⑦ 设置补偿：允许您选择前导方法和设置前导线和末尾线的长度。

⑧ **结果**：轻触**结果**以了解和管理保存在测试仪中的结果。

⑨ 轻触**同步**将项目同步到 LinkWare Live。

⑩ **测试**：轻触**测试**以执行测试设置面板中显示的测试。

⑪ 项目中测试的完成百分比。测试仪使用在**电缆 ID 设置**屏幕上所选的可用 ID 和测试数量以计算此百分比。请参见 第 298 页的图 131。如果项目仅包含**下一个 ID** 列表，则不会显示 **% 已测试**。有关**下一个 ID** 列表的详细信息，请参见 " 关于下一个 ID 集合 "（第 300 页）。

⑫ 连接至测试仪的模块类型。如果未连接模块，此屏幕会显示**主页**。

⑬ LinkWare Live 账户的所有者启用测试仪上的资产管理服务时，会显示资产管理图标。请参见 " 通过桌面设备或移动设备登录到 LinkWare Live"（第 312 页）。

OTDR 测试设置

表 8 给出了 OTDR 测试设置的描述。要建立一个包括表 8 中设置、电缆 ID 和操作员姓名的项目，请参见第 13 章。

要设置 OTDR 测试

1. 在主屏幕上，轻触测试设置面板。
2. 在**更改测试**屏幕上，选择要更改的 OTDR 测试，然后轻触**编辑**。

   或者，要设置新 OTDR 测试，请轻触**新测试**，然后轻触**测试类型**。
3. 在**测试设置**屏幕上，轻触相应的面板以更改测试设置。请参见表 8。
4. 完成测试设置后，在**测试设置**屏幕上轻触**保存**。
5. 在**更改测试**屏幕上，确保选择了测试旁边的按钮，然后轻触**使用所选项**。

注意

对于除 **FaultMap** 和 **FiberInspector** 之外的所有**测试类型**，可以用**迹线**屏幕上的**设置**按钮在测试后手动更改一些 OTDR 设置。参见 " 如何在测试完成后快速更改 OTDR 设置 "（第 183 页）。

表 8. OTDR 测试设置

模块	选择要使用的 OTDR 模块。 要选择其他模块，轻触**测试设置**屏幕上的**模块**面板，然后轻触选择一个模块。
测试类型	当打开测试仪时，**测试类型**显示上一次所选的测试。 **自动 OTDR**：测试仪自动选择设置，让您可以全面查看线路中发生的事件。这是最简单的使用模式，对多数应用来说，也是最佳选择。要查看测试仪**自动 OTDR** 测试的设置，在曲线屏幕上轻触**设置**。 注意 某些异常故障可能会导致**自动 OTDR** 测试显示不符合要求的曲线。如果出现这种情况，请使用**手动 OTDR** 测试，获得更好的曲线。 **手动 OTDR**：使用此模式可选择控制曲线质量的设置。请参见《技术参考手册》 (Technical Reference Handbook)。 **数据中心 OTDR**：这一测试最适于链路较短、连接较多且可能反射较大的光纤设施。 注意 默认情况下，**数据中心 OTDR** 测试针对多模光纤采用 850 nm 波长，而针对单模光纤采用 1310 nm 波长。这些是数据中心使用的典型波长。必要时可选择其他波长。 当执行**数据中心 OTDR** 测试时，必须使用前导补偿。 **FaultMap**：FaultMap 测试可显示 OTDR EventMap 上未显示的连接以及因高反射而质量不佳的连接。请参见 “FaultMap 测试 ”（第 185 页）。 **SmartLoop OTDR （自动）**和 **SmartLoop OTDR （手动）**：通过 SmartLoop 测试，用户可连接链路中两条光纤的远端，以便通过一个 OTDR 测试提供两条光纤的结果。自动设置和手动设置的操作方式与 OTDR 测试相同。请参见 “SmartLoop 测试 ”（第 190 页）。
手动 OTDR 设置	此项仅在您将**测试类型**选择为**手动 OTDR** 或 **SmartLoop OTDR （手动）**时显示。手动 OTDR 模式可以选择用于控制迹线测试参数的设置。请参见 《技术参考手册》 (Technical Reference Handbook)。

表 8. OTDR 测试设置 （续）

双向	此设置仅在您将**测试类型**选择为 **SmartLoop OTDR （自动）**或 **SmartLoop OTDR （手动）**时显示。 **关**：测试仪仅单向执行 SmartLoop 测试。 **开**：测试仪在两个方向上进行 SmartLoop 测试，并自动计算双向平均损耗。请参阅 " 双向 SmartLoop 测试 " （第 196 页）。
前导补偿	轻触控件可打开或关闭前导补偿功能。请参见第 " 关于前导和末尾线 " 页上的 165。
宏弯检测 （仅限单模）	**开启**：测试仪识别弯曲。**自动 OTDR** 测试的默认阈值为 0.50 dB。如果要使用不同的阈值，那么请选择手动测试，然后更改手动设置。此设置默认为**开启**。 注意 弯曲总是会导致出现**失败**结果。如果您希望具有弯曲的链路能够获得**通过**结果，请关闭**宏弯检测**。 **关闭**：测试仪不识别弯曲。弯曲在测试结果中显示为损耗事件。
波长	选择想要使用的波长。可以使用您所选模块支持的一种波长或所有波长进行测试。 注意 如果只使用一种波长，**宏弯检测**功能将不进行弯曲识别。
光纤类型	为将要测试的类型选择正确的光纤类型。要查看其他光纤类型组，轻触**更多**，然后轻触一个组。
光纤类型设置	**IR**：测试仪使用折射率计算光纤的光程。每个光纤类型均有其厂商指定值。要使用其他 IR，请自定义光纤类型。请参见 《技术参考手册》 (Technical Reference Handbook)。 **反向散射**：反向散射是指反向散射系数。测试仪使用此值计算 OTDR 测试的事件反射和链路的总体 ORL。每个光纤类型均有其厂商指定值。要使用其他反向散射值，请自定义光纤类型。请参见 《技术参考手册》 (Technical Reference Handbook)。

表 8. OTDR 测试设置 （续）

测试限制	为测试作业选择正确的测试限制值。普通限制，如 **General Fiber**（**常规光纤**）和 **Document Only** （**仅用于记录**），可在无工业标准限值可用时以及不想自定义一个限制值时执行测试。这些限制在**其他**组中。要查看其他限制组，轻触**更多**，然后轻触组名。 一些测试限制使用光纤的测量长度来计算损耗限值。
测试限制设置	此项仅在所选的测试限制为每条链路计算损耗限值时显示。 对于这类限制，输入链路中连接器和接头的编号。请参见 《技术参考手册》 (Technical Reference Handbook)。

关于前导和末尾线

利用前导和末尾线，测试仪可测量布线中首个接头和最后一个接头的损耗和反射，并在整体损耗测量中包含这些结果。如果没有前导和末尾线，则在首个接头之前或最后一个接头之后均无法探测到背向散射。要测量接头的属性，测试仪必须在该接头前后分别测量反向散射。

前导线还允许您查看接近于 OTDR 的事件。在没有前导光纤的情况下，这些事件可能会被 OTDR 的端口造成的较大反射所隐藏。

因此， Fluke Networks 建议您使用前导和末尾线。此外，应该使用前导 / 末尾线补偿功能，以便从 OTDR 测量中减去这些光纤的长度。

如果选择的测试限制要求使用前导和末尾线，那么当您试图在无前导和末尾线的情况下执行 OTDR 测试时，测试仪会显示一个警告消息。

⚠ 小心

如果测试的线路中有倾角物理接触 (APC) 接头，仅可使用端部带有 APC 接头的前导 / 末尾线以接入线路。其他接头类型会引起较大的反射，可能导致测试结果不可靠。

注意

不要使用混合跳线将前导和末尾线连接到正在测试的线路中。使用正确的接头将前导和末尾线直接连接到正在测试的线路中。这样可获得链路中首个和最后一个接头的最佳测量结果。Fluke Networks 提供带有各种类型接头的前导和末尾线。

前导 + 末尾补偿通常可使测量结果更为准确。

前导 / 末尾线的包装类型可能与本手册中显示的不同。

如何设置前导和补偿功能

1. 选择与将测试的光纤类型相同的前导和末尾线。
2. 在主屏幕上，轻触测试设置面板。在**更改测试**屏幕上，选择要更改的 OTDR 测试，然后轻触**编辑**。或者，要建立一个新增 OTDR 测试，轻触**新增测试**，然后依次轻触**自动 OTDR**、**手动 OTDR** 或**数据中心 OTDR**。
3. 在**测试设置**屏幕上，轻触**前导补偿**控件以将其设置为**开**。
4. 在**测试设置**屏幕上，请确保**光纤类型**正确。必要时更改光纤类型。
5. 在**测试设置**屏幕上，轻触**保存**。
6. 在主屏幕上，轻触**设置补偿**。
7. 在**设置前导方式**屏幕上，轻触所需的补偿类型。
8. 清洁并检查 OTDR 端口和前导 / 末尾线接头。
9. 按所选的补偿类型进行连接，如**设置前导方式**屏幕所示。
10. 轻触**设置**。
11. 当**设置前导补偿**屏幕显示时，选择处于前导线末端和末尾线（如果使用了末尾线）起始端的事件 （或多个事件）。
12. 轻触**保存**。

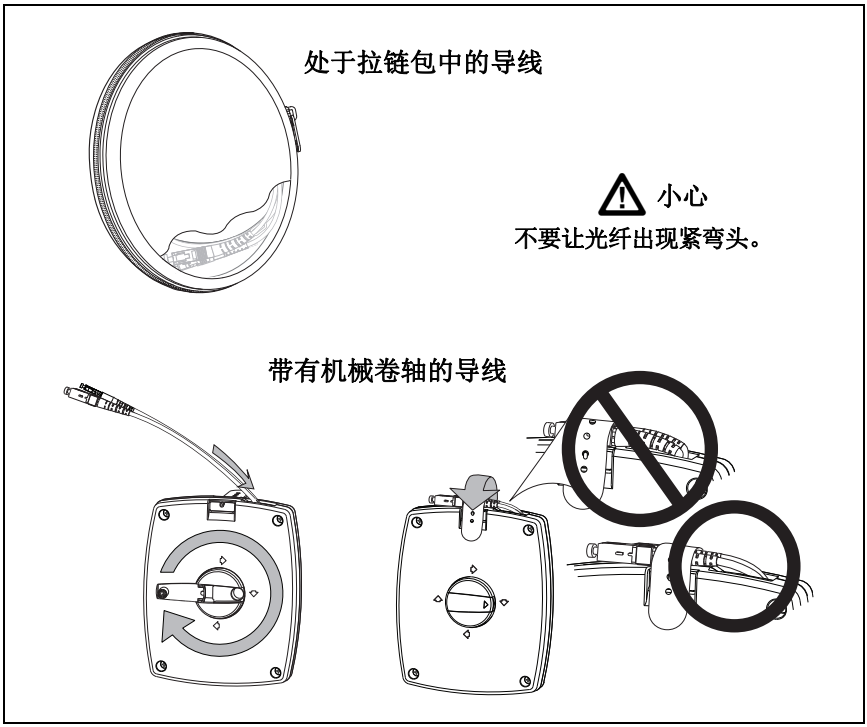
图 84 为已启用前导和末尾标记的 OTDR 曲线示例。

注意

如果更改前导和末尾线，请再次执行补偿程序。

如何防止前导线连接器损坏

不使用前导线时，请将连接器连接到包套或放在包套中。请参见图 74。

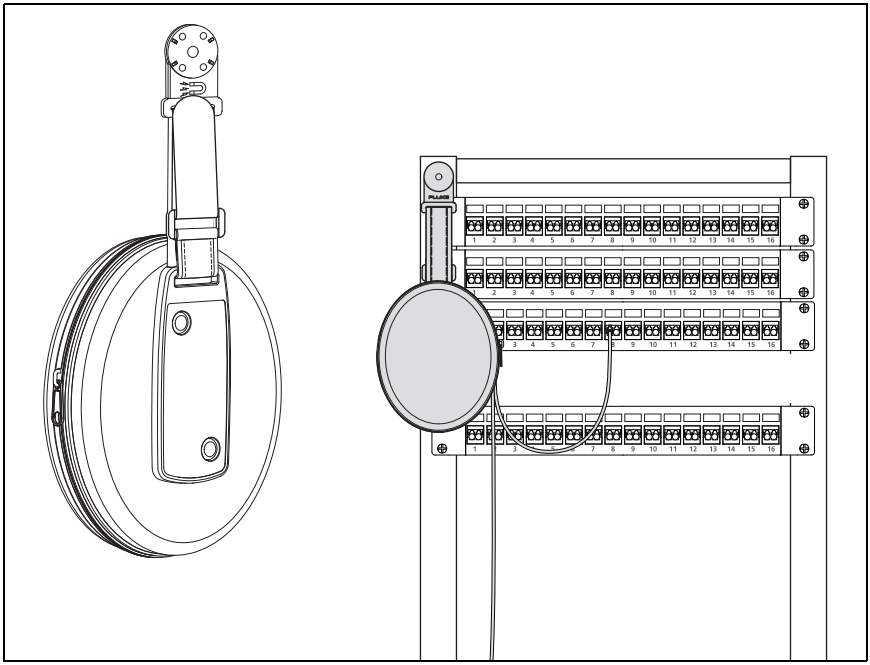


GPU44.EPS

图 74. 如何防止前导线连接器损坏

如何悬挂前导线

使用可选 TPAK 磁性悬挂装置和手带可将前导线悬挂在金属表面 （图 75）。



GPU191.EPS

图 75. 如何使用可选 TPAK 磁性悬挂装置

OTDR 端口连接质量

执行 OTDR 测试时，测试会显示 OTDR 端口连接的质量 （图 76。）如果测试用时超过大约 3 秒钟，**进度**屏幕也将显示 OTDR 曲线的预览。其中一个波长的曲线为黑色，另一个波长的曲线为蓝色。

如果检测计显示值未处于良好范围内

- 清洁 OTDR 端口和光纤接头。使用视频探头检查端口和光纤接头的端面，查看是否有刮痕和其他损坏。如果测试仪上的端面显示有损坏，请联系 Fluke Networks 获取服务信息。
- 如果检测计显示值位于**良好**范围之外，从模块上移除适配器并检查适配器是否损坏。请确保中心管内的白色塑料环未出现任何损坏。

OTDR 连接不良会增大接头死区。死区可能会隐藏靠近 OTDR 连接器的故障。

连接不良也会降低来自 OTDR 的信号强度。较弱的信号会引起曲线上更多的噪音，这可能会导致 OTDR 丢失事件。它还会减小动态范围。

当测试完成时，质量标尺在 EventMap 屏幕上显示 **OTDR 端口**事件的详细信息。测试仪将质量标尺信息与测试结果保存在一起。

手动测试 " 停止 " 按钮

对于具有多重波长的手动 OTDR 测试，如果在**进度**屏幕上显示一条迹线，可以通过轻触**停止**按钮来停止当前波长的 OTDR 测试，并以下一个波长来启动测试。这样可以控制测试仪生成 OTDR 测试结果的时间。您可以通过停止测试来更快地获取测试结果，但是测试结果可能会不太精确。

* 在手动 OTDR 测试期间显示。

GUO17.EPS

图 76.OTDR 端口连接质量标尺和进度屏幕

如何执行 OTDR 测试

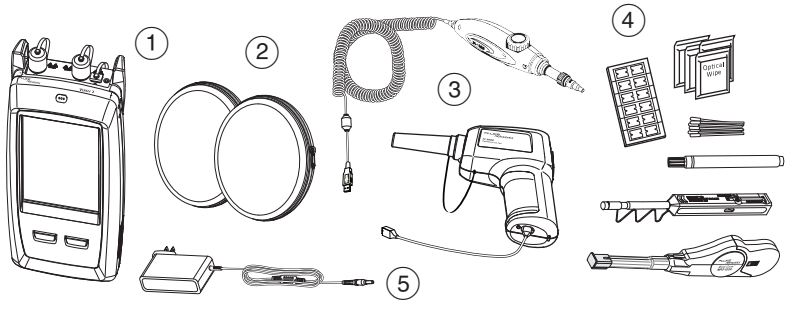
图 77 显示用于 OTDR 测试的设备。

要执行 OTDR 测试

1. 确保主屏幕显示正确的作业设置。如果无需使用特定的设置，可将测试类型设置为**自动 OTDR**，确保结果会显示光纤上的所有事件。
2. 清洁并检查前导和末尾线接头以及要测试的光纤。
3. 将测试仪连接到链路 （如图 78， 79，或 80 所示。）
4. 轻触**测试**或按 TEST。

注意

如果光纤上有光学信号，则测试仪会显示一条警告消息。



① 设备，安装有 OTDR 模块

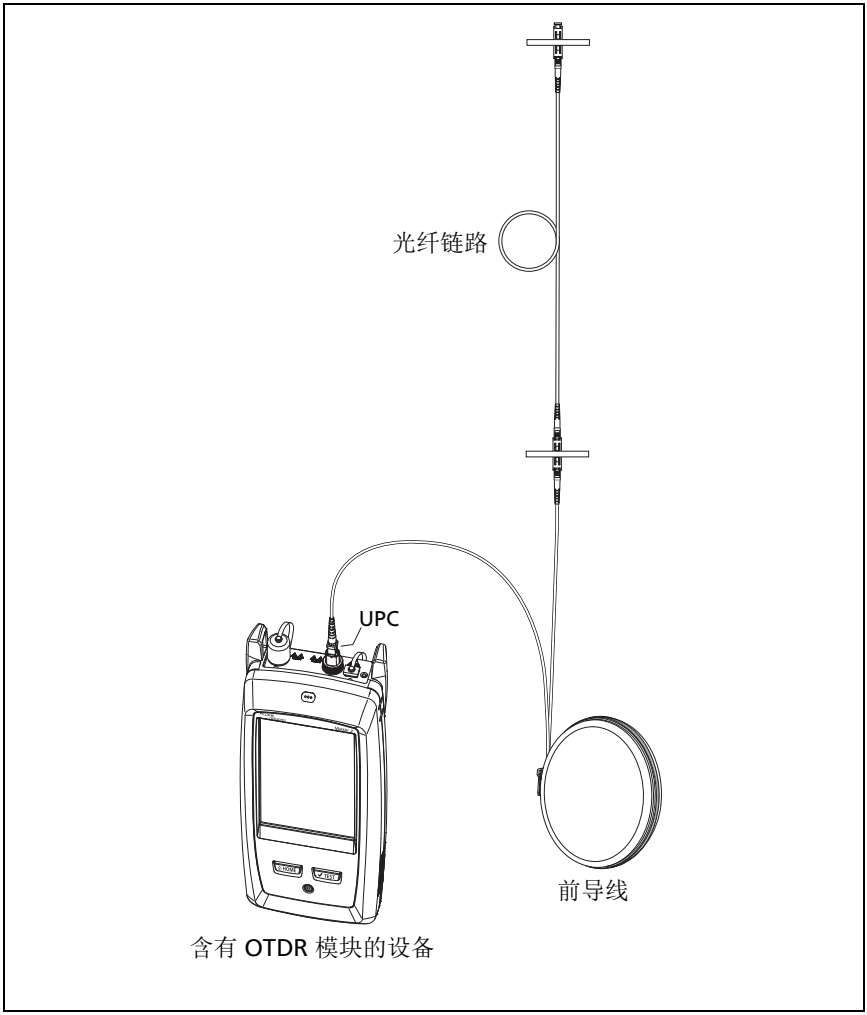
② 前导和末尾线 （与要测试的光纤匹配）

③ 带有 USB 接头的 FiberInspector Pro 视频探头

④ 光纤清洁耗材

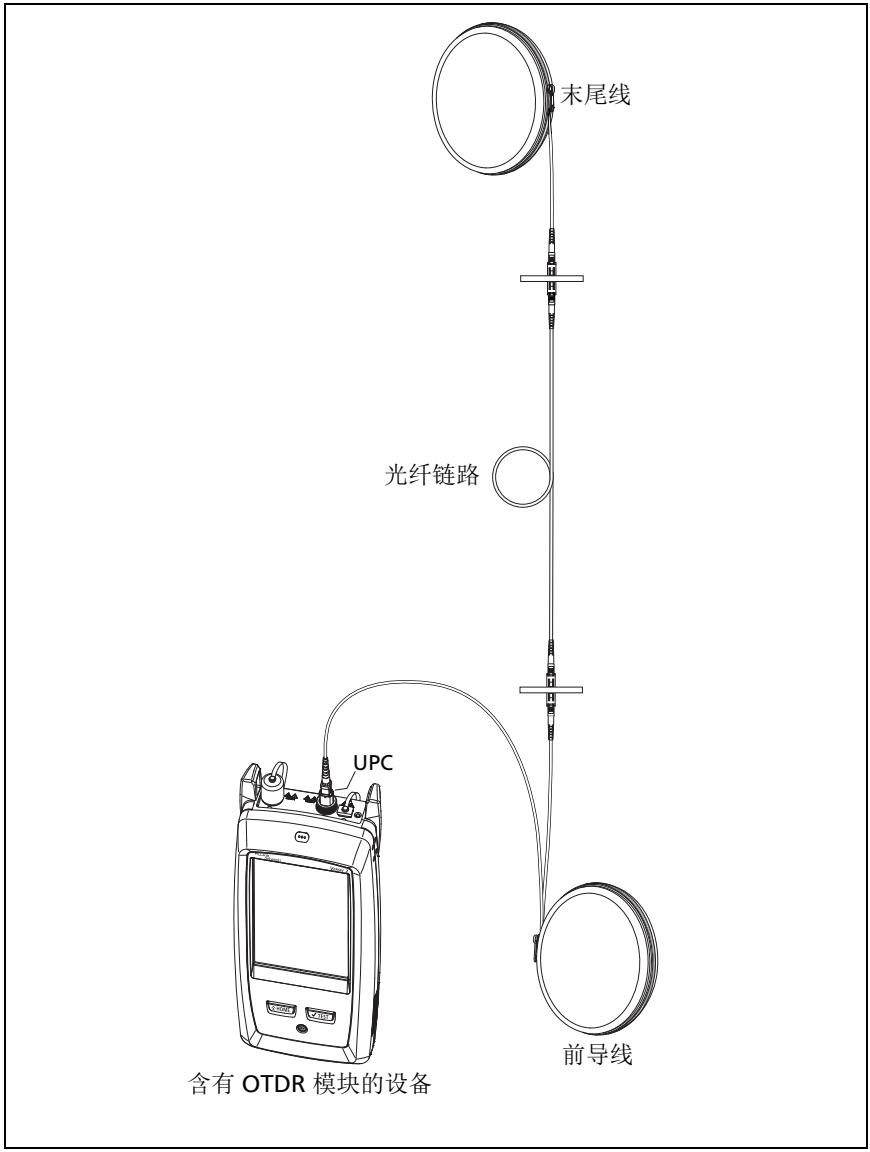
⑤ 交流适配器 （可选）

图 77.OTDR 测试设备



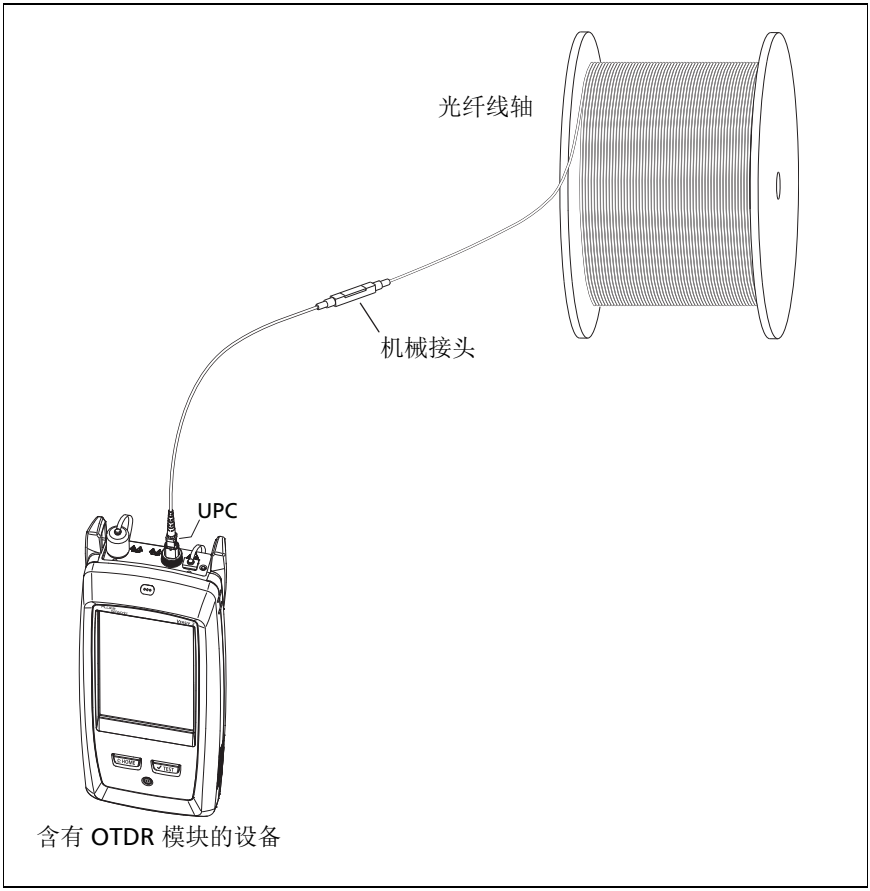
GPU03.EPS

图 78. 与前导线连接的 OTDR



GPU04.EPS

图 79. 与前导和末尾线连接的 OTDR



GPU05.EPS

图 80. 连接到光纤线轴的 OTDR

OTDR 结果

注意注

当实际值大于或小于所显示的值时，测试仪显示带 “>” 或 “<” 的测量结果。例如，对于隐藏事件或当执行超出测试仪范围的测试时，就可能出现这种情况。

当测试完成后，测试仪首先显示的屏幕的类型（**EventMap**、**表格**或**曲线**）是您最后看到的类型。

EventMap

注意注

EventMap 合并了测试中所用所有波长的结果。如果 EventMap 上的事件没有在事件表上或 OTDR 曲线上显示，请在 OTDR 屏幕上更改波长。

EventMap 中不显示幻影。

请参见图 81 和图 82。

① 结果的 ID。如果关闭了**自动保存**，则显示**结果未保存**。

② 光纤的端点。

③ 两个事件之间的光纤段长度。

④ 反射事件：

：通常是接头的反射事件。事件测量的所有结果均在测试限制内。

：事件测量的一个或多个结果超出限制。这个事件也可能是一个**幻象源**。

⑤ ：前导和末尾线及其接头显示为灰色。如果**前导补偿**为 “ 开 ” 且线已连接，线路图会显示这些。

：有更多事件，但未在屏幕上显示时，会显示箭头图标。要查看事件，轻触箭头图标或滚动事件图。

GUO11.EPS

图 81.EventMap 示例 1

⑥ 如果在屏幕的底部显示多个按钮，测试仪以黄色突出显示应触的按钮。请参见第 17 页上的 " 执行测试和保存结果的按钮 "。

⑦ 测试仪用于测试的光纤类型和测试限制，以及测试仪将用于下一保存结果的 ID。

⑧ 当测试完成后，此窗口显示测量结果最坏事件的详细信息。该信息窗口显示针对所用波长的最坏测试结果。

如果窗口边框显示为绿色，则事件的测量结果未超出限制。

如果窗口边框显示为红色，则测量结果超出限制。

如果窗口边框为蓝色，说明测试仪无法对事件进行完全分析，因而不能确定结果通过或失败。对于 **OTDR 端口**、**隐藏和端点**事件会出现这种情况。如果使用的测试限制为 **Document Only** （仅用

于记录），则所有事件均会发生这种情况，因为 **Document Only**（仅用于记录）没有限制值。

当使用的测试限制包括反射限制时，如果反射超出限制，则**隐藏**事件的状态显示为失败。

：测量值超出限制。

：测量值在限制内。

要查看事件的详细信息，轻触该窗口。

要查看其他事件的信息，轻触事件图上的另一图标。

注意

处于前导线接头之前和末尾线接头之后的事件没有通过或失败状态。

⑨ **总体损耗**：线路的损耗。这一数值不包括 OTDR 连接和最后事件的损耗。如果将**前导补偿**设置为 " 开 "，总体损耗包括前导和末尾接头，但不包括前导和末尾光纤。

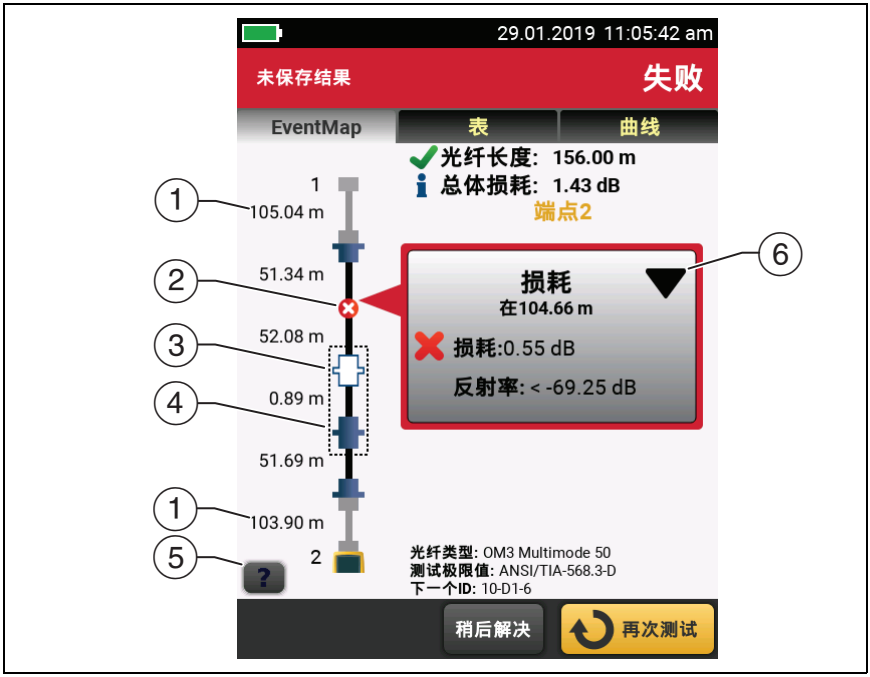
如果您进行了两种波长的测试，测试仪将显示两种波长中的最大损耗。

如果测试仪无法测量损耗，**总体损耗**将显示为**不适用** 。当事件彼此太靠近或光纤末端附近存在较大的前导事件时，可能会发生这种情况。

⑩ **光纤长度**：光纤的长度。显示单位为米 **(m)** 或英尺 **(ft)**。如果将**前导补偿**设为开，则长度中不包括前导和末尾线的长度。

⑪ **通过 / 失败**：光纤测试的总体结果。

- **通过**：所有测量值均在测试限制之内。
- **失败**：一个或多个测量值超出限制。



GUO22.EPS

图 82.EventMap 示例 2

① 末尾线 （顶）和前导线 （底）的长度。

② 非反射损耗事件：

：APC 连接器或接头。事件测量的所有结果均在测试限制内。如果事件具有负损耗，那么这是个**增益器**。

如果**宏弯检测**为**关闭**，那么这可能是个弯曲。如果这个事件是弯曲，并且**宏弯检测**为**开启**，那么 EventMap 会显示弯曲图标。如果事件具有负损耗，那么这是个**增益器**。

：事件测量的一个或多个结果超出限制。

：损耗超过宏弯阈值的弯曲。如果**宏弯检测**为**关闭**，那么 EventMap 显示如上图所示的蓝色圆圈。

注意

弯曲总是会导致出现**失败**结果。如果您希望具有弯曲的链路能够获得**通过**结果，请关闭**宏弯检测**。

③ ：该事件被前一事件隐藏。

在事件图上以虚线框表明隐藏事件和导致其被隐藏的事件。测试仪合并虚线框内所有事件的损耗。要查看合并后的损耗，轻触导致隐藏事件 (④) 的事件。测试仪不显示隐藏事件的损耗测量值。

：该事件被前一事件隐藏。事件的反射超出限制。此图标仅在测试限制中含有反射限制时显示。

④ 导致事件隐藏的原因。在此示例中，原因是短跳线上的接头。第二个接头的损耗隐藏在第一个接头的衰减死区中。

⑤ 轻触 ? 以查看有关所选事件的信息。

⑥ 事件编辑功能让您可以编辑损耗事件。请参见“如何编辑损耗事件”（第 261 页）。

事件表

事件表显示光纤上事件的列表。要查看事件表，在 OTDR 结果屏幕上轻触**表格**。图 83 显示一个事件表示例。

① 要查看事件的详细信息，在表格中按该事件。必要时滚动表格以查看所有事件。

- **(ft)** 或 **(m)**：到事件的距离
- **损耗**：事件的损耗。
- **反射**：事件的反射。
- **类型**：事件类型。

注意

对于损耗， **OTDR 端口**和**端点**事件始终显示**不适用**，因为反向散射测量在这些事件的两侧均不可用。

如果一个事件在**损耗**和**反射**列中显示 “---”，说明测试仪没有在所选的波长找到事件。轻触箭头按钮 (⑤) 来查看其它波长的测量结果。

GUO12.EPS

图 83. 事件表

② 轻触 ? 以查看此屏幕的帮助。

③ **总体：**轻触此按钮可查看光纤长度、损耗、光纤回波损耗的总体测量结果。

④ 如果在屏幕的底部显示多个按钮，测试仪以黄色突出显示应触的按钮。请参见第 17 页上的 " 执行测试和保存结果的按钮 "。

⑤ 如果测试仪对两种波长进行了测量，轻触此箭头按钮可查看另一波长的结果。某些事件可能仅显示一种波长的结果。

⑥ ✔：测量值在限制内。

✘：测量值超出限制。

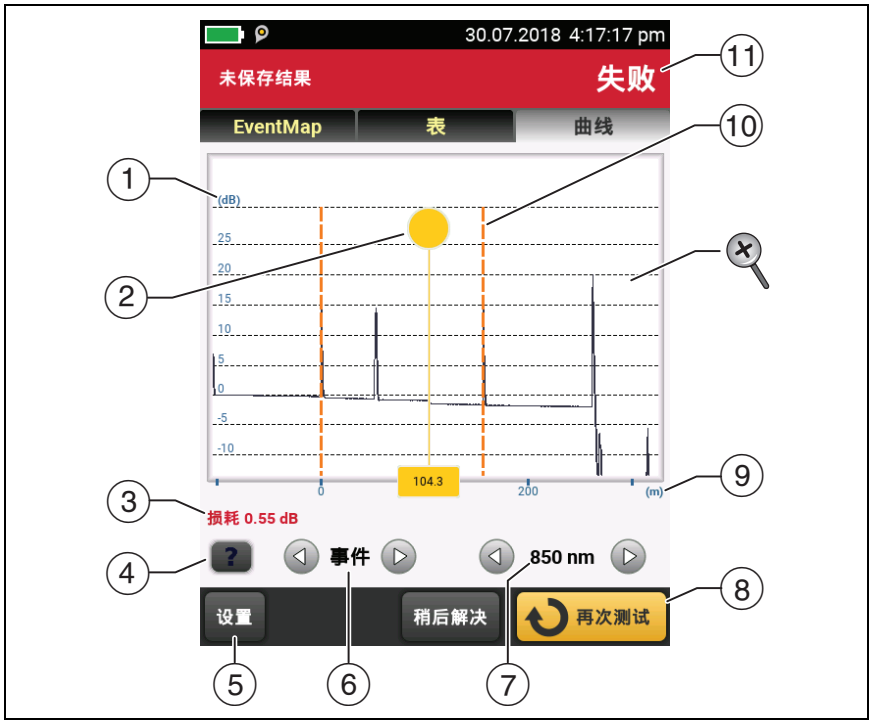
：测试仪不能确定事件通过或失败。对于 **OTDR 端口**、**隐藏**和**端点**事件会出现这种情况。如果使用的测试限制为 **Document Only（仅用于记录）**，则所有事件均会发生这种情况，因为 **Document Only （仅用于记录）**没有限制值。

当使用的测试限制包括反射限制时，如果反射超出限制，则**隐藏**事件的状态显示为**失败**。

要查看事件的详细信息，如测量限制和**线段衰减**系数，轻触表中的事件。

OTDR 曲线

要查看 OTDR 曲线，在 OTDR 结果屏幕上轻触**曲线**。图 84 显示了一个 OTDR 曲线示例。



GUO14.EPS

图 84.OTDR 曲线

① 分贝刻度表示反向散射的级别。测试仪将曲线起始处的反向散射级别设置为大约 0 dB。

② 测量光标。要测量损耗和距离，轻触黄色圆圈可显示**标记**，拖动光标到测量起始点，轻触**标记**，然后拖动光标到测量终点。

③ 当光标位于事件上，此区域显示事件类型。如果事件通过了，文本显示为绿色；如果事件失败则文本显示为红色；如果无测量限制，则显示为黑色。轻触**标记**以使用测量光标之后未显示事件类型。

④ 轻触 ? 以查看此屏幕的帮助。

⑤ 轻触**设置**，以更改用于测试的**量程**、**脉冲宽度**、**平均时间**和波长。参见 " 如何在测试完成后快速更改 OTDR 设置 "（第 183 页）。也可以查看用于测试的设置。

⑥ 轻触◁或▷可将光标移动到另一事件。

⑦ 测试仪用于测试的波长。如果测试仪使用了多种波长，轻触◁或▷可查看其他波长的测量结果。某些事件可能仅显示一种波长的结果。

当显示**所有**时，屏幕显示所有波长的迹线。

⑧ 如果在屏幕的底部显示多个按钮，测试仪以黄色突出显示应触的按钮。请参见第 17 页上的 " 执行测试和保存结果的按钮 "。

⑨ 距离刻度显示光纤上的距离。

⑩ 标识前导线末端和末尾线起始端的标记为橙色短划线。

⑪ **通过**：所有测量值均在测试限制之内。

失败：一个或多个测量值超出限制。

要执行放大或缩小操作，请在触摸屏上使用捏合、撑开和双击手势。也可使用缩放控件分别更改距离刻度和分贝刻度的放大率。请参见第 16 页的图 3。

如何在测试完成后快速更改 OTDR 设置

在完成 OTDR 测试后，如果想要对同一条光纤尝试不同的设置，您可以快速更改一些 OTDR 设置。在完成一项测试后，在**迹线**屏幕上轻触**设置**，然后在**手动无源光网络 OTDR** （图 85）或**手动 OTDR** 屏幕上选择设置。

可以将设置保存到**活动**测试设置或保存到**新建**测试设置，也可以轻触**测试**，在不保存设置的情况下执行测试。

① 轻触所需的设置。可以滚动一些列，来查看更多的设置。关于这些设置的描述，请参阅 《技术参考手册》。

② 选择用于测试的波长。

③ 轻触**当前**，查看测试仪用于上一次测试的设置。

④ **保存设置**按钮用于保存设置：

活动：测试仪将设置保存在活动测试设置中。如果测试不是**手动**测试，测试仪将活动**测试类型**更改为**手动**。

新建设置：测试仪将设置保存在为项目添加的新测试设置中。新设置是**手动无源光网络 OTDR 测试**或**手动 OTDR** 测试。

如果将设置保存在新建测试设置中：

在保存测试结果或退出测试结果屏幕并从主屏幕启动测试之前，测试仪将一直使用您的设置。之后，测试仪将使用在您更改设置之前所使用的测试设置。

如果不保存您的设置：

在保存测试结果或退出测试结果屏幕并从主屏幕启动测试之前，测试仪将一直使用您的设置。之后，测试仪将使用在您更改设置之前所使用的测试设置。

GUO220.EPS

图 85。用于在测试后快速更改的手动无源光网络 OTDR 屏幕

⑤ 轻触**测试**或按 TEST，用您所选的设置来执行测试。

当测试仪使用您的设置时，**进度**屏幕显示**手动 OTDR**。

注意

如果想要在完成此测试后能够继续使用您的设置，一定要保存设置。参见条目 ④。

FaultMap 测试

FaultMap 测试有助于记录光纤链路中的连接情况以及确定不良连接。其可以显示短跳线并找出具有高反射的连接。 FaultMap 测试可提供这些结果：

- 显示可能不会在 OTDR EventMap 中显示的链路中接头分布图。此图包括上一个事件产生的死区中隐藏的接头。对于小于 2 km 的链路长度内， FaultMap 测试可以显示 0.5 米的跳线。
- 可以显示由高反射造成的 (> -35 dB) 不良连接。

明显不是由接头引起的反射事件不会显示在 FaultMap 表上。包括弯曲在内的损耗事件也不会显示。

FaultMap 测试可在多模光纤上找出反射值约大于 -50 dB 的事件并且在单模光纤上找出反射值约大于 -60 dB 的事件。（负值越大表示反射越低，连接也越佳。例如，反射值为 -40 dB 的接头要好于 -35 dB 的接头。）

注意

因为 FaultMap 只能找出反射情况，所以请勿用其查找不良熔接或不良倾角物理接触 (APC) 接头。

FaultMap 结果不包括**通过 / 失败**状态。结果仅用于记录链路情况。

单模光纤上的 FaultMap 测试通常比 OTDR 测试花费的时间要多。测试过程对单模光纤使用非常窄的脉冲，以尽可能将事件死区降到最小，并对链路中的反射进行更多分析。

如何执行 FaultMap 测试

注意

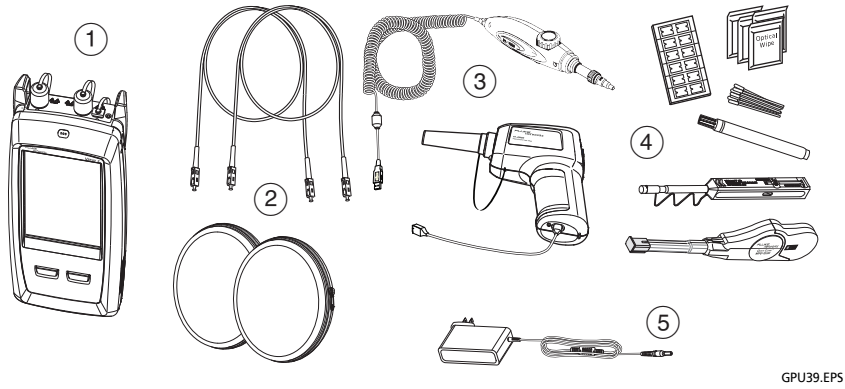
FaultMap 测试不使用前导补偿设置。

FaultMap 测试使用可提供最佳结果的波长。

图 86 显示 FaultMap 测试的设备。

1. 清洁并检查前导和末尾线或跳线上的接头以及待测链路。
2. 将前导线连接至 OTDR 端口以及待测链路，如图 87 所示。将末尾线连接至链路远端 （如有必要）。

   或者，可以使用至少 1 米长的跳线将测试仪连接至链路。要查看远端接头的结果，请将末尾线或跳线 （> 1 米）连接至链路远端。
3. 在主屏幕上，轻触测试设置面板。
4. 在**更改测试**屏幕上，轻触 **FaultMap** 测试旁的按钮，然后轻触**使用所选项**。如果 FaultMap 测试不可用，轻触**新建测试**以将某个测试添加至项目。
5. 轻触**测试**或按 TEST。



① 设备，安装有 OTDR 模块

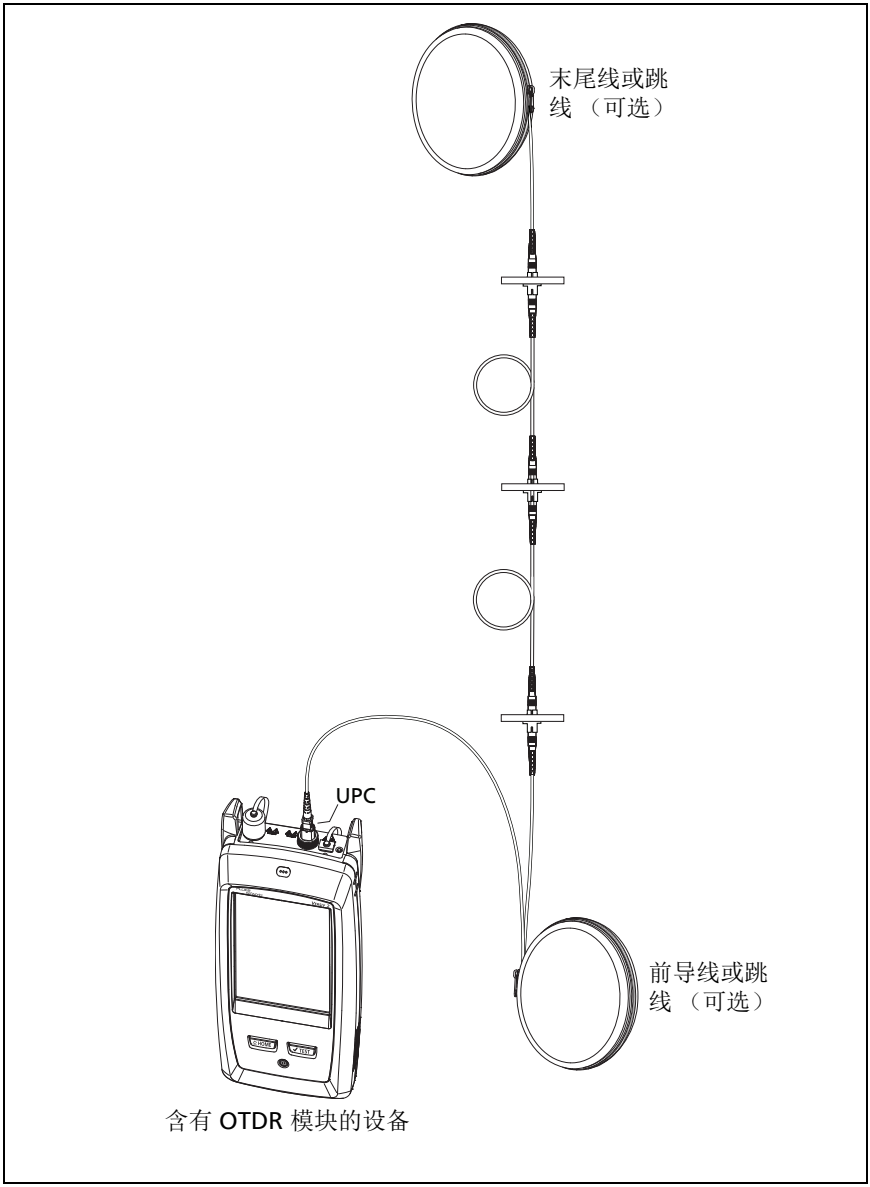
② 前导和末尾线或跳线 （与待测光纤匹配）

③ 带有 USB 接头的 FiberInspector Pro 视频探头

④ 光纤清洁耗材

⑤ 交流适配器 （可选）

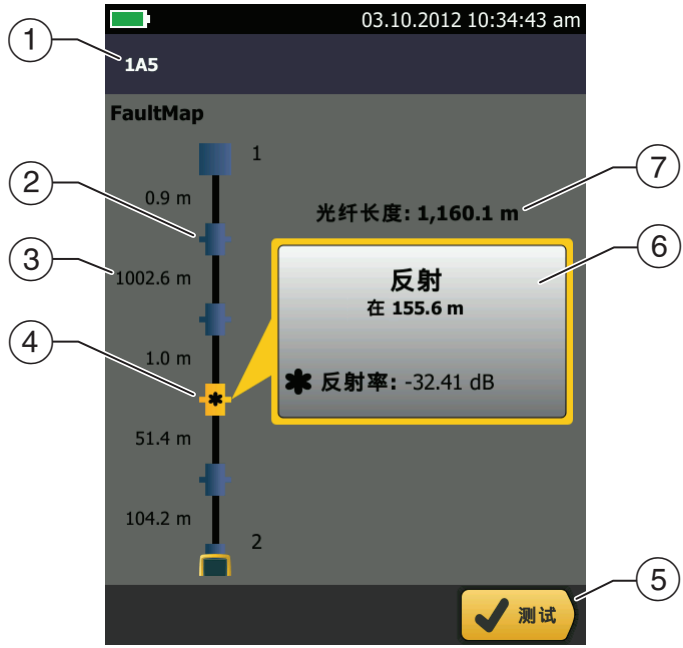
图 86.FaultMap 测试的设备



GPU41.EPS

图 87.FaultMap 测试连接

FaultMap 屏幕



GUO15.EPS

图 88.FaultMap 屏幕

注意

FaultMap 测试不使用前导补偿设置。结果显示与其他缆线和接头颜色相同的前导和末尾线以及接头。

① 结果的 ID。如果关闭了**自动保存**，则显示**结果未保存**。

② ：反射值小于 -35 dB 的事件。

③ 两个事件之间的光纤段长度。

④ ：反射值大于 -35 dB 的事件。可能是接头脏污、抛光不佳、有刮痕、裂缝、错位、离位、磨损或类型错误。

：有更多事件，但未在屏幕上显示时，会显示箭头图标。要查看事件，请轻触图标或滚动屏幕。

⑤ 如果在屏幕的底部显示多个按钮，测试仪以黄色突出显示应触的按钮。请参见第 17 页上的 " 执行测试和保存结果的按钮 "。

⑥ 如果窗口为蓝色，事件的反射值小于 -35 dB。如果窗口为橙色，反射值大于 -35 dB。

要查看另一个事件的窗口，请轻触光纤上的另一个图标。

⑦ **光纤长度**：光纤的长度。这包括前导和末尾线长度 （如果使用）。

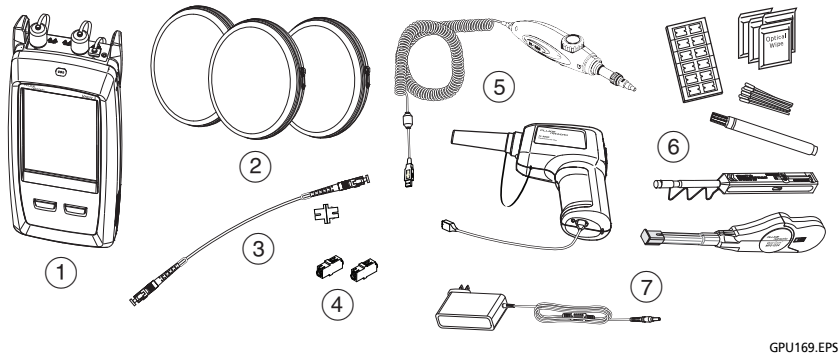
SmartLoop 测试

通过 SmartLoop 测试可连接链路中两条光纤的远端，然后执行一个 OTDR 测试，以获取每条光纤的单独结果。

您可使用一条前导线将链路中光纤的远端连到一起。执行 SmartLoop 测试时，测试仪使用前导补偿设置来消除环回线及其连接器的影响。

SmartLoop 测试的 " 自动 " 设置和 " 手动 " 设置的操作方式与 OTDR 测试相同。请参见第 163 页中的表 8。

图 89 显示的是 SmartLoop 测试的设备。



① 设备，安装有 OTDR 模块

② 前导、末尾和环回连接的三条前导线 （与要测试的光纤匹配）

③ 用于双向测试的短跳线（30 厘米) 最大值）和适配器 （可选）

④ 两个适配器

⑤ 带有 USB 接头的 FiberInspector Pro 视频探头

⑥ 光纤清洁耗材

⑦ 交流适配器 （可选）

图 89.SmartLoop 测试的设备

如何执行自动 SmartLoop 测试

1 在主屏幕上，轻触测试设置面板。

2 在**更改测试**屏幕上，轻触自动 SmartLoop 测试旁的按钮，然后轻触**使用所选项**。

如果自动 SmartLoop 测试不可用，轻触**新测试**将某个测试添加至项目中。根据需要在**测试设置**屏幕上选择设置。请参见 “OTDR 测试设置 ” （第 163 页）。

3 选择与将测试的光纤类型相同的三条前导线。

4 在主屏幕上，轻触**设置补偿**。

5 在**设置前导方式**屏幕上，轻触 **SmartLoop**。

6 清洁并检查这三条前导线上的 OTDR 端口和接头。

7 按图 90 所示进行连接。

8 轻触**设置**。

9 显示**设置前导补偿**屏幕时，确保测试仪显示的前导线末端和末尾线起始端的距离正确。

注意

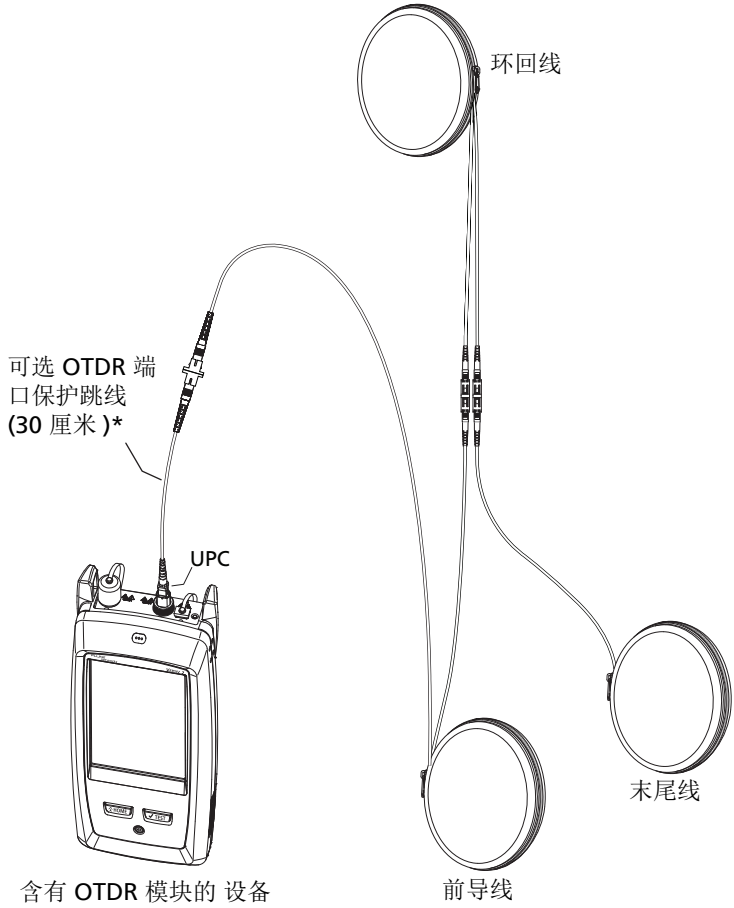
如果光纤具有 APC 接头，则测试仪可能找不到正确的前导和末尾事件。如果发生此情况，请再次执行补偿并选择**手动输入**，从而手动输入导线长度。

10 轻触**保存**。

11 按图 91 所示进行连接。

12 在主屏幕上，确保光纤的 ID 正确。测试仪使用**光纤 A** 作为连接至前导线的光纤的 ID。

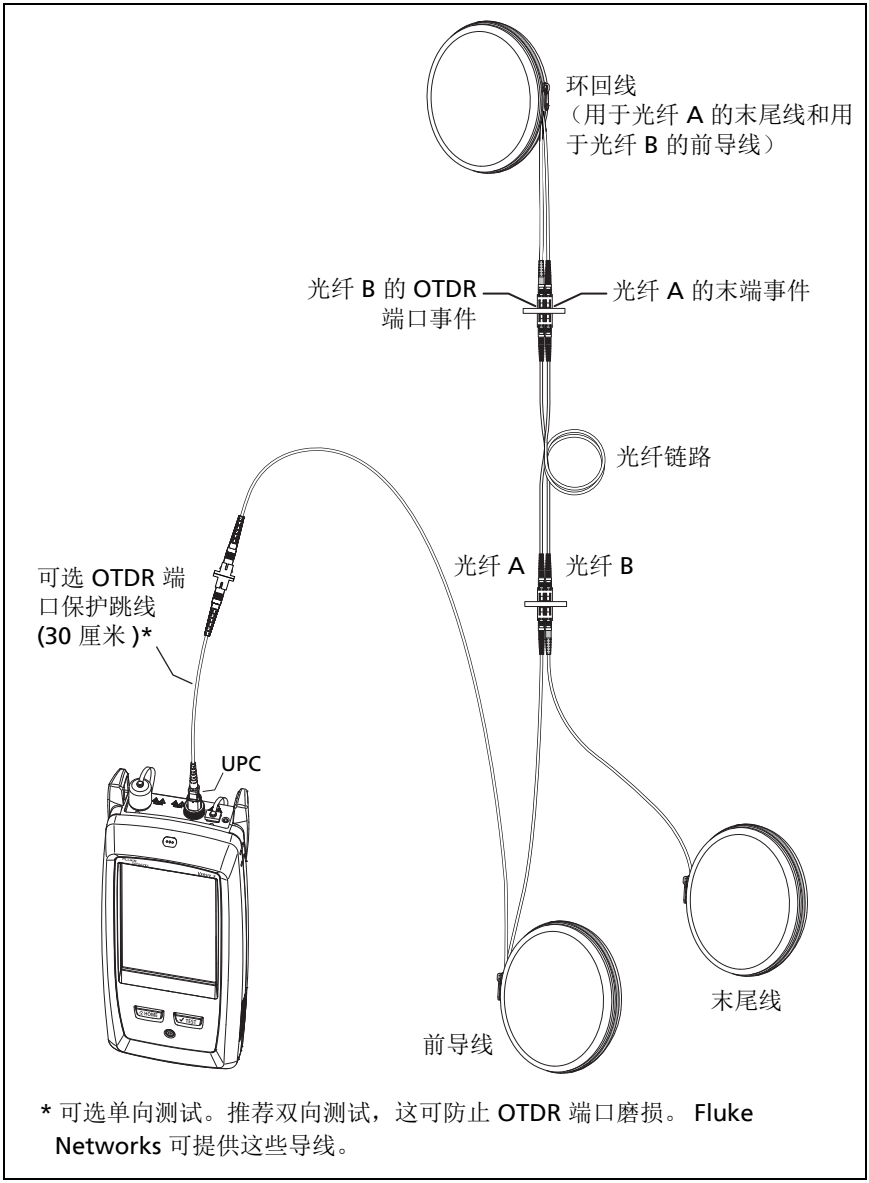
13 轻触**测试**或按 ✔TEST。



* 可选单向测试。推荐双向测试，这可防止 OTDR 端口磨损。 Fluke Networks 可提供这些导线。

GPU170.EPS

图 90.SmartLoop 前导补偿连接

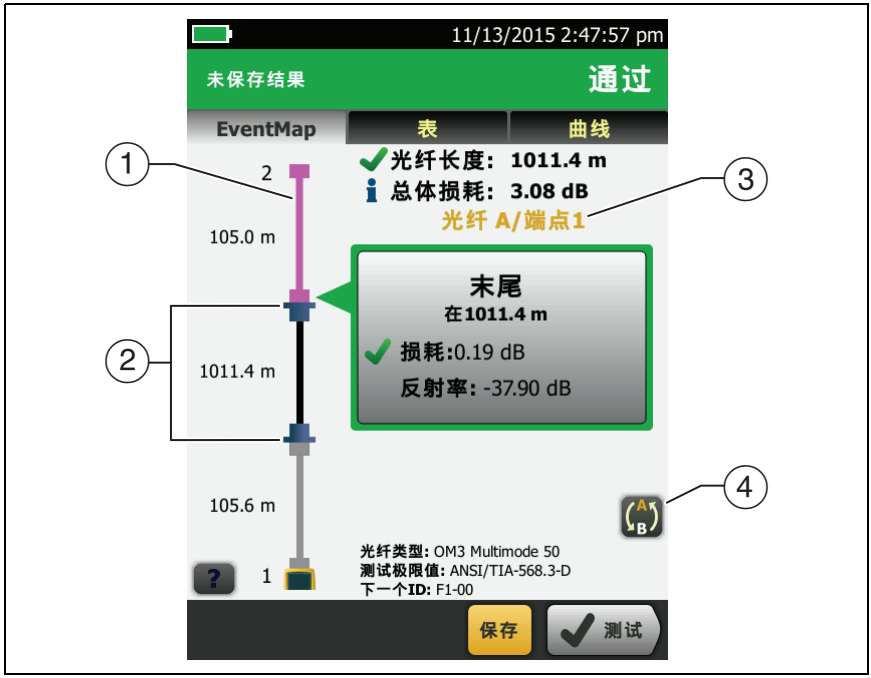


GPU171.EPS

图 91.SmartLoop 测试连接

SmartLoop 结果

测试仪在两组 **EventMap**、**表格**和**曲线**屏幕上显示 SmartLoop 结果，每个屏幕针对链路中的一条光纤。请参见图 92。



GUO172.EPS

图 92. 来自 SmartLoop 测试的 EventMap

① 紫色光纤是环回线。

② 前导线和环回线之间的光纤是链路一侧的光纤。

③ **光纤 A** 位于连接到 OTDR **末端 1** 的链路的一侧。

④ 要在光纤 A 和 B 的结果之间进行切换，请轻触 EventMap 屏幕上的 。

注意

保存 SmartLoop 测试结果时，测试仪会将结果保存在两个记录中，每个记录针对链路中的一条光纤。

双向 SmartLoop 测试

光纤两端的 OTDR 测试可能出现不同结果，因为光纤和光纤组件的某些属性可能导致每个方向上出现测量损耗。

例如，损耗事件是指反向散射水平在事件前后存在差异。如果连接器或接头后面线段的反向散射值比前面线段的值高，测试仪将显示连接器或接头在两个方向上不同的损耗值。

对于损耗非常小的接头，两根光纤反向散射中的差异可能导致接头在一个方向上的功率出现明显增益。

出于此原因和其他原因，连接器和插头在两个方向上的双向损耗平均值比一个方向上的测量结果更准确。

双向 SmartLoop 测试可为链路中两条光纤提供双向 OTDR 结果。测试仪还会自动计算两个结果的平均值，并将平均值包括在测试记录中。

如何进行双向 SmartLoop 测试

1. 在主屏幕上轻触测试设置面板，确保在**更改测试**屏幕上选择正确的 SmartLoop 测试，随后轻触编辑。
2. 在**双向**面板的**测试设置**屏幕上，轻触控件使其显示为**开**，随后轻触**保存**。
3. 在主屏幕上，确保光纤的 ID 正确。测试仪使用**光纤 A** 作为在测试开始时连接到前导线的光纤的 ID。
4. **端点 1** 的连接，如图 93 中所示。

   注意

   要减少 OTDR 连接器的磨损并保持其清洁，请使用随附的 OTDR 端口保护器 （30 厘米）跳线将 OTDR 连接到前导和末尾线，以进行双向 SmartLoop 测试。

   为减少端口保护器跳线对结果的影响，请不要使用长度大于 50 厘米 的跳线。
5. 执行 SmartLoop 测试。
6. 在测试进行到一半时，测试仪会提示将末尾线连接到 OTDR 端口。**端点 2** 的连接，如图 93 中所示。

- 续 -

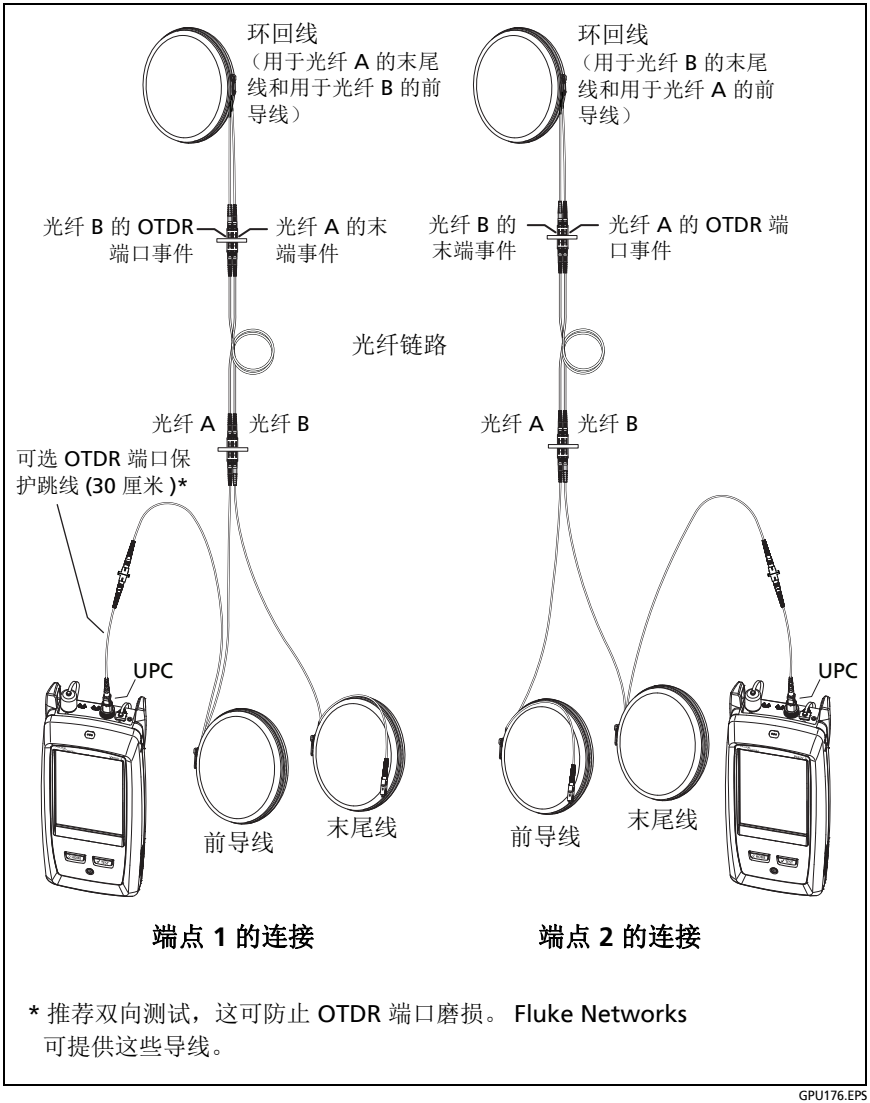
⚠ 小心

切换短跳线末端的前导和末尾连接。如果在配线板上切换连接器，您可能会在下半段测试中获得关于这些连接的准确性不高的结果。

7 如果**自动保存**为开，则测试仪使用后两个 ID 保存两根光纤的测试结果。

如果**自动保存**为关，则轻触**保存**或**稍后修复**时，**保存结果**屏幕将显示下两个可用 ID。必要时您可以更改 ID。

保存两个结果后，测试仪将自动计算损耗测量结果的双向平均值，并将平均值包含到测试记录中。 .



GPU176.EPS

图 93. 双向测试的 SmartLoop 测试连接

双向平均结果

注意

除非另有说明，此部分适用于在单一光纤上进行的 SmartLoop 测试和双向 OTDR 测试的双向结果。

图 94 显示了一个带双向 SmartLoop 测试平均结果的 **EventMap**。

对于平均结果，测试仪显示 **EventMap** 和事件表格选项卡，而不是 **OTDR** 选项卡。平均结果不包含 幻影事件。

- 对于隐藏事件，测试仪会计算导致隐藏事件的事件的平均损耗，然后除以虚线内部事件的损耗。例如，如果某个事件的平均损耗为 0.24 dB，该事件将导致一个事件隐藏，然后平均结果对该事件显示 0.12 dB，对隐藏事件显示 0.12 dB。
- 对于这些测量，平均结果显示两个结果中的较大者或较差者：
  - 事件之间的距离：显示较大距离
  - 反射：显示较差值 （例如， -30 dB 比 -40 dB 差）。未连接末端的反射测量结果不会在平均结果中使用。
  - 线段长度：显示较大值
  - 线段衰减：显示较大值
  - 光纤长度：显示较大值
  - 整体损耗：显示平均值
  - 光纤回波损耗：显示较差值 （例如， 30 dB 比 40 dB 差）
- 平均结果中的**端口连接质量**为末端 1 的等级。
- 在某些情况下，测试仪不会计算平均结果，例如在未检测到前导、末尾或环回线，或者到两端的距离不相同时。

① 紫色光纤是环回线。

② 两个方向最长的线段长度。

③ 轻触此按钮查看其他光纤 （**A** 或 **B**）的结果。

按住 3 秒可以查看光纤 A 和 B 上末端 1 与 2 的结果。要查看列表中某个结果的 EventMap，请轻触该结果。

GUO197.EPS

图 94. 双向 SmartLoop 平均结果的 EventMap

④ 此按钮显示单一光纤双向 SmartLoop 结果和双向 OTDR 结果。轻触此按钮查看每一个方向的结果 （**末端 1** 或**末端 2**）或平均结果 （$\overline{X}$）。

此按钮显示您是否对单个光纤执行双向测试，但测试仪不计算平均测试结果。例如，如果在两个方向上到末端的距离不相同，或者执行测试时定义了跨度，那么就会发生这种情况。轻触此按钮可查看在每一个方向上的测试结果 （**端 1** 或**端 2**。要删除跨度定义，轻触**工具**、**跨度**，然后轻触**删除**。

⑤ 事件编辑功能让您可以编辑损耗事件。请参见 “如何编辑损耗事件” （第 261 页）。

⑥ 此行显示哪些结果出现在显示屏上。使用选择按钮 （④ 和 ⑤）可以查看其他结果。

⑦ **整体损耗：**两个方向的平均损耗。

⑧ **光纤长度：**两个方向的最大长度。

⑨ **通过 / 失败：**光纤测试的整体结果。

- **通过：**平均结果**通过**。可能会出现一个或两个方向上的结果为**失败**，而整体结果为通过的情况。
- **失败：**整体结果失败。

注意

测试仪不会使用双向平均结果计算 % 已**测试**，这一数值将显示在主屏幕上。

第 8 章：使用 HDR OTDR

⚠ 警告 ⚠

使用测试仪之前，请先阅读从第 4 页开始的安全须知。

功能概述

OptiFiber® Pro HDR （高动态范围）光时域反射计 (OTDR) 模块与 Versiv 或 Versiv™ 2 主设备组合成坚固耐用的手持式测试仪，用于定位、识别及测量~~多模和单模光纤~~外线设备 (OSP) 和楼宇设施中单模光纤的反射和损耗事件。 HDR OTDR 测试结果包括在 PON （无源光网络）装置中所使用的无源分路器的位置和性能。对于不带分路器的链路， ~~T~~ 典型最大测试距离 ~~s~~ 为 260 km。~~对于多模光纤，其 1300 nm 光波的典型最大测试距离为 35 km，而对于单模光纤，其 1550 nm 光波的典型最大测试距离为 130 km。~~此~~测试仪~~模块包括以下功能：

- OTDR 迹线和事件的自动分析可以帮助您在单模光纤~~多模（850 nm 和 1300 nm； 50 µm 和 62.5 µm）和单模（1310 nm 和 1550 nm）光纤~~上识别和定位故障。
- 将 OTDR 结果显示为直观的事件图、事件表和 OTDR 迹线。无源光网络 OTDR 测试结果包括光分路器的位置和分流比。
- 自动双向平均可以提供比单向测量更准确的损耗测量结果。
- 根据指定的测试限制提供 " 通过 " 或 " 失败 " 结果。
- 如果无需 " 通过 " 或 " 失败 " 结果，可使用 "Document Only" （仅用于记录）测试限制。
- 事件编辑功能让您可以编辑损耗事件。见第 9 章。
- 跨度功能让您可以将 OTDR 测试结果限制为您定义的光纤部分。见第 9 章。
- 触摸屏使用户可以在不同的结果视图之间快速导航，并了解事件的更多信息。

- SmartLoop™ 测试：该测试为您提供链路中两条光纤的 OTDR 结果。
- 对链路较短、连接较多和反射可能较大的光纤设施进行测试时，DataCenter OTDR™ 测试可发挥最佳性能。
- FaultMap™ 测试可绘制外线设备故障图、查看短至 0.5 m 的跳线和具有不良反射率的事件。
- 可视故障定位仪有助于验证光纤的通断性并定位光纤和连接器中的故障。
- FiberInspector™ 视频探头选件可用于检查光纤端面并将图像保存在测试报告中。

连接器、按键和 LED 指示灯

参见图 95。

① 带触摸屏的 LCD 显示屏。

② 单模 OTDR 端口，带 APC （斜面物理接触）端面、可互换 SC 适配器和护盖。当端口发出光学信号时，端口前部的 LED 亮起。

小心

请勿将 PC 或 UPC 连接器连接至 HDR OTDR 端口。否则会损坏端口的 APC 端面，并且 OTDR 端口的较大反射会导致测试结果不可靠。

③ ~~带可互换 SC 适配器和护盖的多模 OTDR 端口。当端口发出光学信号时，端口前部的 LED 亮起。~~

④ 可视化故障定位仪端口和护盖。当端口发出光学信号时，端口前部的 LED 亮起。

⑤ VFL 控制按钮。

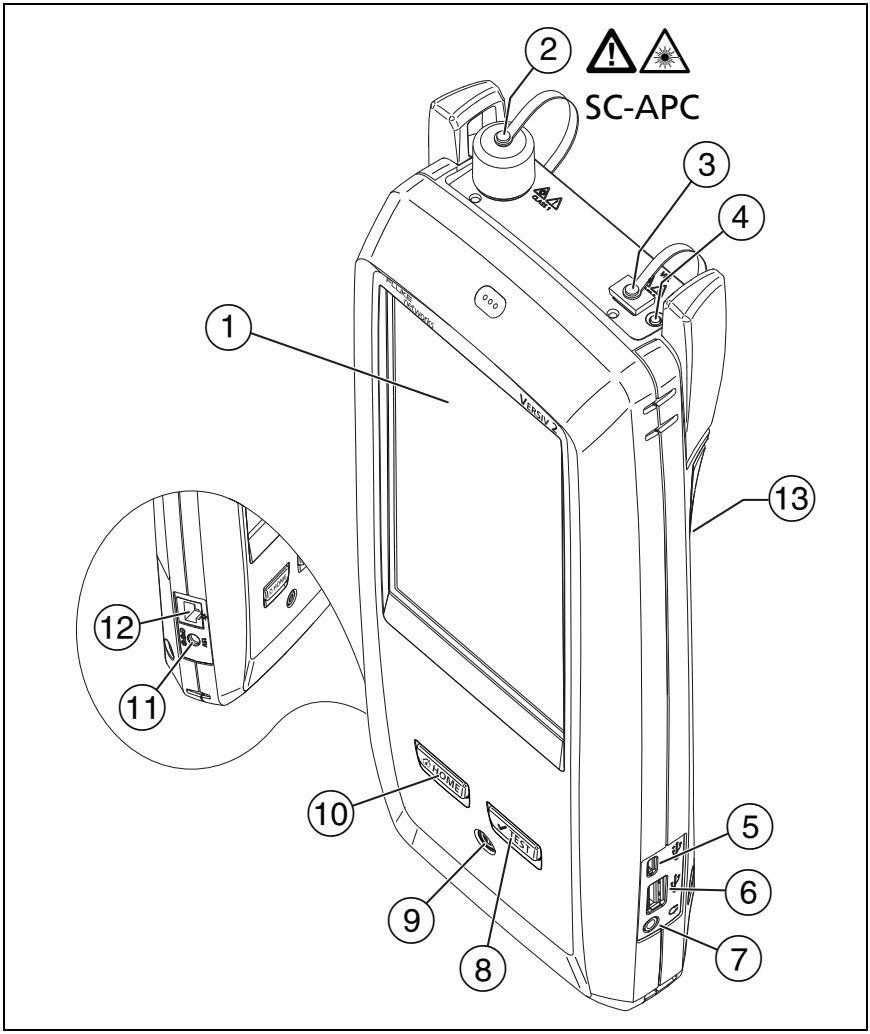
警告

请勿直视光连接器。某些光源散发的不可见辐射会对眼睛造成永久性损伤。

⑥ 微型 USB 端口：通过此 USB 端口可将测试仪连接到 PC，以便将测试结果上传到 PC 以及在测试仪中安装软件更新。

⑦ A 型 USB 端口：通过该 USB 主机端口可将测试结果保存至 U 盘，可将 FiberInspector Pro 视频探头连接至测试仪。在 Versiv 主测试仪上，
此端口允许您连接 Wi-Fi 适配器以访问 Fluke Networks 云服务 LinkWare Live。（Versiv 2 测试仪具有内部 Wi-Fi 无线电。）

⑧ 耳机插孔。



GPU20906.EPS

图 95。连接器、按键和 LED 指示灯
（图示为带 ~~OptiFiber Pro Quad~~OFP-200-S1625 OTDR 模块 的 Versiv 2）

⑨ TEST：开始测试。还可以在显示屏上轻触**测试**来启动测试。

⑩ ⏻：电源按钮。 Versiv 2：电源按钮中的 LED 显示电池充电过程的状态。参见 第 11 页的 2。

⑪ HOME：按 HOME 可转到主屏幕。

⑫ 交流电源适配器的连接器。 Versiv：电池充电时， LED 亮红灯；电池完全充满时亮绿灯。电池不充电时 LED 亮黄灯。参见 " 电池充电 "（第 10 页）。

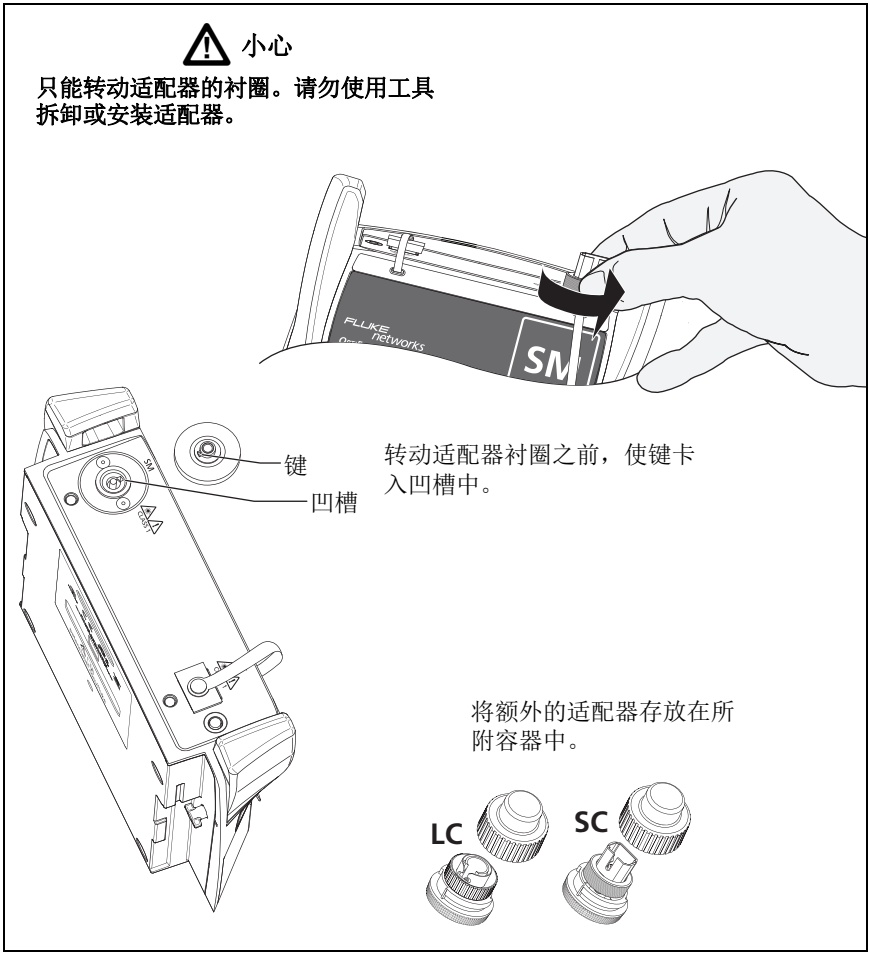
⑬ RJ45 连接器：可用于连接网络，以访问 Fluke Networks 云服务。

⑭ 带有激光安全信息的标签：

λ = 650nm, 0.85mW IEC/EN 60825-1Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11
except for deviations pursuant to Laser Notice 50, dated June 24, 2007

如何拆卸和安装连接器适配器

您可以更换模块 sOTDR 端口 s 的连接器适配器以连接 SC、ST、LC 及 FC 光纤连接器。您也可以拆下适配器清洁端口的光纤端面。参见图 96。



GPU205165.EPS

图 96。如何拆卸和安装连接器适配器

OptiFiber Pro HDR OTDR- 主屏幕

主屏幕（图 97）显示重要的测试设置。测试前请确保这些设置正确。

GUO20602.EPS

图 97。CertiFiber Pro HDR 模块的主屏幕

① **项目**：项目包含对作业的设置，可帮助您监控作业状态。保存测试结果时，测试仪会同时将结果存入项目中。轻触**项目**面板以编辑项目设置、选择不同的项目或建立新项目。

② 显示项目测试结果摘要：

✔：通过的测试数。

✖：失败的测试数。

③ 轻触**测试**或按 TEST 时，测试设置面板会显示测试仪将使用的设置。

要更改这些设置，请轻触面板，在**更改测试**屏幕上选择测试后，轻触**编辑**，在**测试设置**屏幕上选择不同设置，然后轻触**保存**。

注意

即使未连接模块，仍可以对测试仪能使用的任何模块进行测试设置。

④ **下一个 ID**：**下一个 ID** 面板显示测试仪为您要保存的下一个测试结果提供的 ID。

轻触**下一个 ID** 执行以下任务：

- 输入 ID、在 ID 集中选择不同的 ID、选择不同 ID 集或创建新集。测试仪将您所创建的 ID 和 ID 集添加到主屏幕上显示的项目中。
- 打开或关闭**自动保存**。
- 为 OTDR 和 FiberInspector 测试选择**端 1** 或**端 2**。
- 输入**端 1** 和**端 2** 的名称。

⑤ **操作员**：执行作业人员的姓名。最多可输入 20 个操作员姓名。还可以为每位操作员输入电子邮件地址，操作员将使用此地址作为 ID 来登录 LinkWare Live。

⑥ **工具**：通过**工具**菜单可设置前导线 / 末尾线的补偿功能、使用实时迹线和 FiberInspector 测试等工具、了解测试仪状态以及设置语言与显示亮度等用户首选项。

⑦ **设置补偿**：用于选择前导方法以及设置前导线和末尾线的长度。参见第 217 页上的 “关于 OSP 链路的前导线和末尾线”。

⑧ **结果**：轻触**结果**以了解和管理保存在测试仪中的结果。

⑨ **同步**：轻触**同步**将项目同步到 LinkWare Live。

⑩ **测试**：轻触**测试**以执行测试设置面板中显示的测试。项目中已完成的测试百分比。

⑪ **% 已测试：**测试仪使用在**电缆 ID 设置**屏幕上所选的可用 ID 和测试数量来计算此百分比。参见 第 298 页的图 131。

如果项目仅包含**下一个 ID** 列表，则不会显示 **% 已测试**。有关**下一个 ID** 列表的详细信息，请参见 " 关于下一个 ID 集合 " （第 300 页）。

⑫ 连接至测试仪的模块类型。如果未连接模块，此屏幕会显示**主屏幕**。

⑬ LinkWare Live 帐户的所有者启用测试仪上的资产管理服务时，会显示资产管理图标。参见 " 通过桌面设备或移动设备登录到 LinkWare Live" （第 312 页）。

关于无源光网络 OTDR 测试

HDR OTDR 的**自动无源光网络 OTDR** 和**手动无源光网络 OTDR** 测试与它的**自动 OTDR** 和**手动 OTDR** 测试具有相同的设置和结果，其额外的功能为：无源光网络 OTDR 测试可以识别分路器。**自动无源光网络 OTDR** 测试可以自动识别分路器。在**手动无源光网络 OTDR** 测试中，可以通过**分路器设置**屏幕在**手动无源光网络 OTDR 设置**中指定链路上已知分路器的分流比。也可以使用**发现**功能来定位分路器并识别它们的分流比。

注意

如果在使用**手动无源光网络 OTDR** 测试时没有指定分路器，但链路上存在分路器，那么测试仪会将分路器识别为大损耗事件。

HDR OTDR 测试的设置

表 9 给出了 OTDR 测试设置的描述。

要建立一个包括表 9 中设置、电缆 ID 和操作员姓名的项目，参见第 13 章。

要设置 OTDR 测试

1 在主屏幕上，轻触测试设置面板。

2 在**更改测试**屏幕上，选择要更改的 OTDR 测试，然后轻触**编辑**。

   或者，要设置新的 OTDR 测试，请轻触**新测试**，然后轻触**测试类型**。

3 在**测试设置**屏幕上，轻触相应的面板以更改测试设置。参见表 9。

4 完成测试设置后，在**测试设置**屏幕上轻触**保存**。

5 在**更改测试**屏幕上，确保选择了测试旁边的按钮，然后轻触**使用所选项**。

注意

对于除 **FaultMap** 和 **FiberInspector** 之外的所有**测试类型**，可以用**迹线**屏幕上的**设置**按钮在测试后手动更改一些 OTDR 设置。参见 " 如何在测试完成后快速更改 OTDR 设置 "（第 239 页）。

表 9. HDR OTDR 测试的设置

模块	选择要使用的 OTDR 模块。 要选择其他模块，轻触**测试设置**屏幕上的**模块**面板，然后轻触一个模块。

表 9. HDR OTDR 测试的设置 （续）

测试类型	打开测试仪时，**测试类型**显示上一次所选的测试。 **自动无源光网络 OTDR**：测试仪自动选择设置，让您能以最佳效果查看无源光网络链路上的事件。测试仪自动使用**发现**功能来定位分路器并识别它们的分流比。这是最易使用的模式， 对多数应用来说，也是最佳选择。为了查看测试仪所使用的测试设置，在迹线屏幕上轻触**设置**，然后轻触**当前**。 **手动无源光网络 OTDR**：使用此模式可以选择用于控制迹线测试参数的设置。还可以用于输入您所知道的链路分路器的分流比，或者用**发现**功能来定位分路器并识别它们的分流比。如果不输入分流比，那么测试仪会将分路器识别为大损耗事件。 此表中描述了手动设置。 **自动 OTDR**：它与**自动无源光网络 OTDR** 测试相同，不同的是测试仪并不进行分路器识别。如果链路上存在分路器，那么测试仪会将它们识别为大损耗事件。 ~~**自动 OTDR**：测试仪自动选择设置，可使您从最佳角度查看线路中所发生事件。这是最易使用的模式，对多数应用来说，也是最佳选择。要查看测试仪**自动 OTDR** 测试的设置，在迹线屏幕上轻触**设置**。~~ 注意 某些异常故障可能会导致**自动 OTDR** 测试显示不符合要求的迹线。如果出现这种情况，请使用**手动 OTDR** 测试，获得更好的迹线。 **DataCenter OTDR**：这一测试最适于链路较短、连接较多且反射可能较大的光纤安装。 注意 默认情况下， **DataCenter OTDR** 测试为单模光纤使用 ~~为多模光纤使用 850 nm 波长~~ 1310 nm 波长。 ~~这~~此~~些~~ 波长~~是~~为数据中心通常所使用的波长。必要时可选择其他波长。 当您执行 **DataCenter OTDR** 测试时，必须使用前导补偿。 **FaultMap**：FaultMap 测试可显示 OTDR EventMap 上未显示的连接以及因具有高反射而质量不佳的连接。参见 “FaultMap 测试 ” （第 240 页）。 （续）

表 9. HDR OTDR 测试的设置 （续）

测试类型 （续）	**SmartLoop OTDR （自动）**和 **SmartLoop OTDR （手动）**：通过 SmartLoop 测试，用户可连接链路中两条光纤的远端，以便通过一个 OTDR 测试提供两条光纤的结果。自动设置和手动设置的操作方式与 OTDR 测试相同。参见 “SmartLoop 测试 ” （第 246 页）。 **FiberInspector**：FiberInspector 测试允许您使用 FI-7000 FiberInspector™ 视频探头检查光纤连接器中的端面。
手动 OTDR 设置	此项仅在您将**测试类型**选择为**手动 OTDR** 或 **SmartLoop OTDR （手动）**时显示。手动 OTDR 模式可以选择用于控制~~的质量~~ 迹线测试参数的设置。请参见 《技术参考手册》。
双向	此设置仅在您将**测试类型**选择为 **SmartLoop OTDR （自动）**或 **SmartLoop OTDR （手动）**时显示。 **关闭**：测试仪仅单向执行 SmartLoop 测试。 **开启**：测试仪在两个方向上进行 SmartLoop 测试，并自动计算双向平均损耗。参见 “ 双向 SmartLoop 测试 ” （第 254 页）。 注意 测试仪将不计算包括分路器的测试结果的双向平均值。
前导补偿	轻触控件可打开或关闭前导补偿功能。参见第 217 页上的 “ 关于 OSP 链路的前导线和末尾线 ”。
宏弯检测 （仅限单模）	**开启**：测试仪识别弯曲。**自动 OTDR** 测试的默认阈值为 0.50 dB。如果要使用不同的阈值，那么请选择手动测试，然后更改手动设置。此设置默认为**开启**。 注意 弯曲总是会导致出现**失败**结果。如果您希望具有弯曲的链路能够获得**通过**结果，请关闭**宏弯检测**。 **关闭**：测试仪不识别弯曲。弯曲在测试结果中显示为损耗事件。

表 9. HDR OTDR 测试的设置 （续）

波长	选择想要使用的波长。可以使用您所选模块支持的一种波长或所有波长进行测试。 注意 如果只使用一种波长，**宏弯检测**功能将不进行弯曲识别。
光纤类型	为将要测试的类型选择正确的光纤类型。要查看其他光纤类型组，轻触**更多**，然后轻触一个组。~~注意~~ ~~在选择测试限制和波长之前，先要选择光纤类型。测试仪仅显示可用于所选光纤类型的测试限制和波长。~~
光纤类型设置	**IR**：测试仪使用折射率计算光纤的光程。每个光纤类型均有其厂商指定值。要使用其他 IR，请自定义光纤类型。请参见《技术参考手册》。 **反向散射**：反向散射是指反向散射系数。测试仪使用此值计算 OTDR 测试事件的反射率和链路的总体 ORL。每个光纤类型均有其厂商指定值。要使用其他反向散射值，请自定义光纤类型。请参见 《技术参考手册》。
测试限制	为测试作业选择正确的测试限制值。普通限制如**常规光纤无源光网络**和**记录仅无源光网络**，可在无工业标准限制时以及不想自定义限制值时执行测试。这些限制位于**其他**组中。要查看其他限制组，轻触**更多**，然后轻触组名。 一些测试限制使用光纤的测量长度来计算损耗限值。
测试限制设置	此项仅在所选的测试限制用于为每条链路计算损耗限值时显示。对于这类限制，输入链路中连接器和接头的编号。请参见 《技术参考手册》。

关于 OSP 链路的前导线和末尾线

对于针对外线设备的 OTDR 测试，通常不需要前导线和末尾线。因为长链路上的大多数插入损耗和回波损耗都是由光纤导致的。长链路末端的连接器只为总损耗增加非常小的损耗，因此通常不需要使用前导线和末尾线将这些连接器的损耗包括到测试结果中。

但是您始终需要在 OTDR 端口上连接一个跳线。用跳线将 OTDR 连接到链路上，必要时使用一个适配器。跳线可以保护模块的连接器，使其不会由于反复连接 OTDR 端口而发生磨损。

在以下情况下可能需要使用前导线和末尾线：

- OSP 链路较短，并且您需要查看靠近光纤起始端或末端附近的事件。
- 测试仪无法找到具有 APC 连接器的未连接光纤的末端。有可能发生这种情况，因为 APC 连接器会引起非常小的反射。 OTDR 期望在光纤末端出现大的反射，因此 OTDR 有时无法发现光纤的末端。在这种情况下，需要用 UPC 连接器将一个末尾线或跳线连接在 APC 连接器上，以便在光纤末端引起大的反射。
- 客户指定要求使用前导线和末尾线。

如果必须使用前导线和末尾线，您可以用测试仪的前导补偿功能将前导线和末尾线的损耗、长度和衰减系数从总体 OTDR 结果中删除。补偿功能不会删除前导线和末尾线上的连接损耗。

要使用前导补偿功能

1 在主屏幕上轻触**设置补偿**。

2 选择一种前导方法，并建立屏幕上所示的连接，然后轻触**设置**。

如果您使用具有 APC 连接器的前导线和末尾线，那么在您尝试设置前导补偿功能时，测试仪有可能无法找到连接器。如果出现这种情况，请手动输入前导线和末尾线的长度。

关于前导补偿功能的详细信息，请参阅 " 如何设置前导和补偿功能 "（第 166 页）。

~~利用前导线和末尾线，测试仪可测量布线中首个连接器和最后一个连接器的损耗和反射，并在总体损耗测量中包含这些结果。如果没有前导线和末尾线，则在首个连接器之前或最后一个连接器之后均无法探测到反向散射。要测量连接器的性质，测试仪必须在该连接器前后分别测量反向散射。~~

~~前导线还允许您查看 OTDR 附近的事件。在没有前导光纤的情况下，这些事件可能会被 OTDR 的端口造成的较大反射或死区所掩蔽。~~

~~因此，Fluke Networks 建议您使用前导线和末尾线。您还应该使用前导线 / 末尾线补偿功能，以便从 OTDR 测量中减去这些光纤的长度。~~

~~如果选择的测试限制要求使用前导线和末尾线，那么当您试图在无前导线和末尾线的情况下执行 OTDR 测试时，测试仪会显示一条警告消息。~~

~~小心~~

~~**如果测试的线路中有斜面物理接触 (APC) 连接器，仅可使用端部带有 APC 连接器的前导线 / 末尾线来接入线路中。其他连接器类型会引起较大的反射，可能导致测试结果不可靠。**~~

~~注意~~

~~不要使用混合跳线将前导线或末尾线连接到正在测试的线路中。使用正确的连接器将前导线和末尾线直接连接到正在测试的线路中。这样可获得链路中首个和~~

~~最后一个连接器的最佳测量结果。Fluke Networks 提供带有各种类型连接器的前导线和末尾线。~~

~~**前导 + 末尾**补偿通常可使测量结果更为准确。~~

~~前导线 / 末尾线便携包的类型可能与本手册中显示的不同。~~

~~如何设置前导补偿功能~~

1 ~~选择与要测试的光纤类型相同的前导线和末尾线。~~

2 ~~在主屏幕上，轻触测试设置面板。在**更改测试**屏幕上，选择要更改的 OTDR 测试，然后轻触**编辑**。或者，要建立一个新的 OTDR 测试，轻触**新测试**，然后依次轻触**自动 OTDR**、**手动 OTDR** 或 **DataCenter OTDR**。~~

3 ~~在**测试设置**屏幕上，轻触**前导补偿**控件以将其设置为**开启**。~~

4 ~~在**测试设置**屏幕上，请确保**光纤类型**正确。必要时更改光纤类型。~~

5 ~~在**测试设置**屏幕上，轻触**保存**。~~

6 ~~在主屏幕上轻触**设置补偿**。~~

7 ~~在**设置前导方式**屏幕上，轻触所需的补偿类型。~~

8 ~~清洁并检查 OTDR 端口和前导线 / 末尾线连接器。~~

9 ~~按所选的补偿类型进行连接，如**设置前导方式**屏幕所示。~~

10 ~~轻触**设置**。~~

11 ~~当**设置前导补偿**屏幕显示时，选择处于前导线末端和末尾线（如果使用了末尾线）起始端的事件（或多个事件）。~~

12 ~~轻触**保存**。~~

~~图 107 为已启用前导和末尾标记的 OTDR 迹线示例。~~

~~注意~~

~~如果更改前导线或末尾线，请再次执行补偿程序。~~

~~如何防止前导线连接器损坏~~

~~不使用前导线时，请将连接器系在便携包上或放在便携包中。参见图 98。~~

~~GPU44.EPS~~

图 **98**。~~如何防止 前导线 连接器损坏~~

~~如何悬挂前导线~~

~~使用可选 TPAK 磁挂和手带可将前导线悬挂在金属表面（图 99）。~~

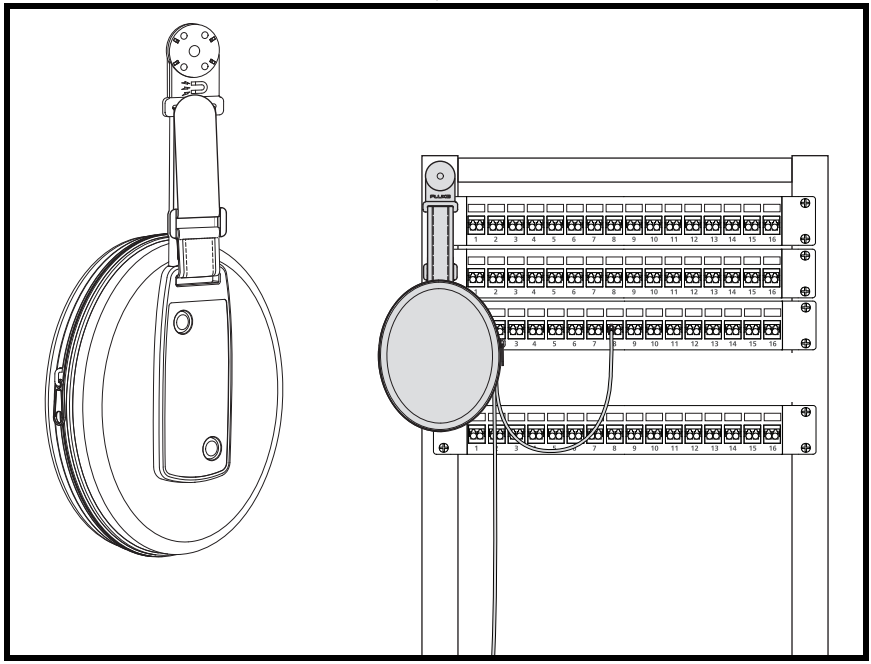


图 99。如何使用可选 TPAK 磁挂

OTDR 端口连接质量

执行 OTDR 测试时，测试会显示 OTDR 端口连接的质量 （图 100）。如果测试用时超过大约 3 秒钟，进度屏幕也将显示 OTDR 迹线的预览。其中一个波长的迹线为黑色，另一个波长的迹线为蓝色。

如果 g 仪表 n 未处于良好 r 范围之内

- 清洁 OTDR 端口和光纤连接器。使用视频探头检查端口和光纤连接器的端面，查看是否有刮痕和其他损坏。如果测试仪上的端面显示有损坏，请联系 Fluke Networks 获取服务信息。
- 如果标尺显示值位于良好范围之外，从模块上拆下适配器并检查适配器是否损坏。请确保中心管内的白色塑料环未出现任何损坏。

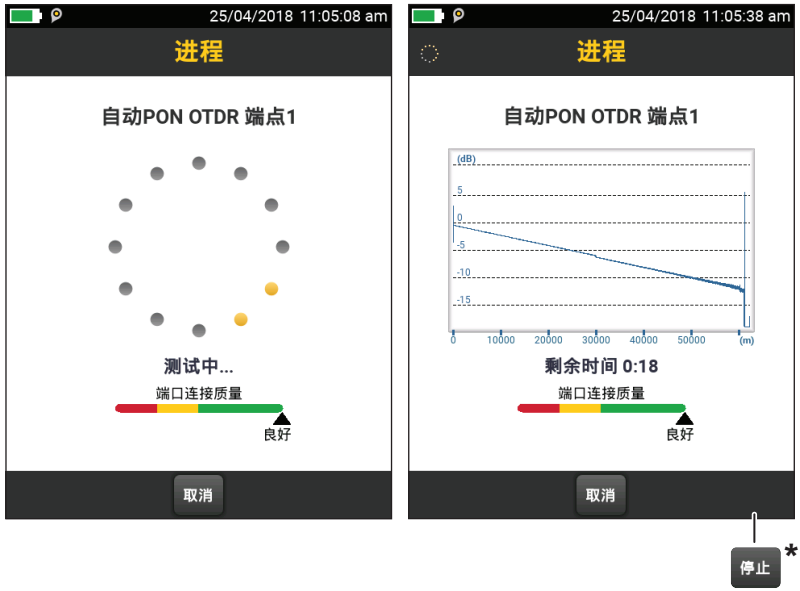
OTDR 连接不良会增大连接器死区。死区可能会掩蔽 OTDR 连接器附近的故障。

连接不良也会降低来自 OTDR 的信号强度。较弱的信号会引起迹线上更多的噪音，这可能会导致 OTDR 丢失事件。它还会减小动态范围。

当测试完成时，质量标尺在 EventMap 屏幕上显示 **OTDR 端口**事件的详细信息。测试仪将标尺信息与您保存的测试结果放在一起。

手动测试 " 停止 " 按钮

对于具有多重波长的手动 OTDR 测试，如果在**进度**屏幕上显示一条迹线，可以通过轻触**停止**按钮来停止当前波长的 OTDR 测试，并以下一个波长来启动测试。这样可以控制测试仪生成 OTDR 测试结果的时间。您可以通过停止测试来更快地获取测试结果，但是测试结果可能会不太精确。



* 在手动 OTDR 测试期间显示。

GUO47228.EPS

图 100。OTDR 端口连接质量标尺和进度屏幕

如何执行 HDR OTDR 测试

图 101 显示 HDR OTDR 测试设备。

要执行 OTDR 测试

1 确保主屏幕显示正确的作业设置。~~如果无需使用特定的设置，可将测试类型设置为**自动 OTDR**，确保结果会显示光纤上的所有事件。~~

2 清洁并检查前导线和末尾线连接器以及要测试的光纤。

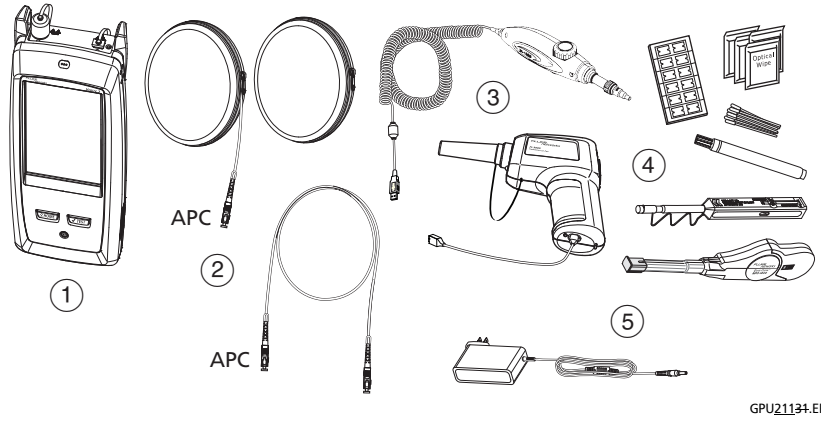
3 ~~图 102、或 103。~~按照如图所示的方式将测试仪连接到链路：

- 图 102 显示 OSP 链路上**无源光网络 OTDR** 测试的连接，这种情况通常不使用前导线或末尾线。
- 图 显示包括前导线和末尾线的连接。

4 轻触**测试**或按 ✔TEST。

注意

如果光纤上有光学信号，则测试仪会显示一条警告消息。



① 安装有 HDR OTDR 模块的测试仪

② 前导线和末尾线（对于无源光网络测试是可选项）或跳线。匹配待测光纤。在用于连接 HDR OTDR 端口的一端，导线必须具有一个 APC 连接器。~~（匹配待测光纤）~~

③ 带有 USB 连接器的 FiberInspector Pro 视频探头

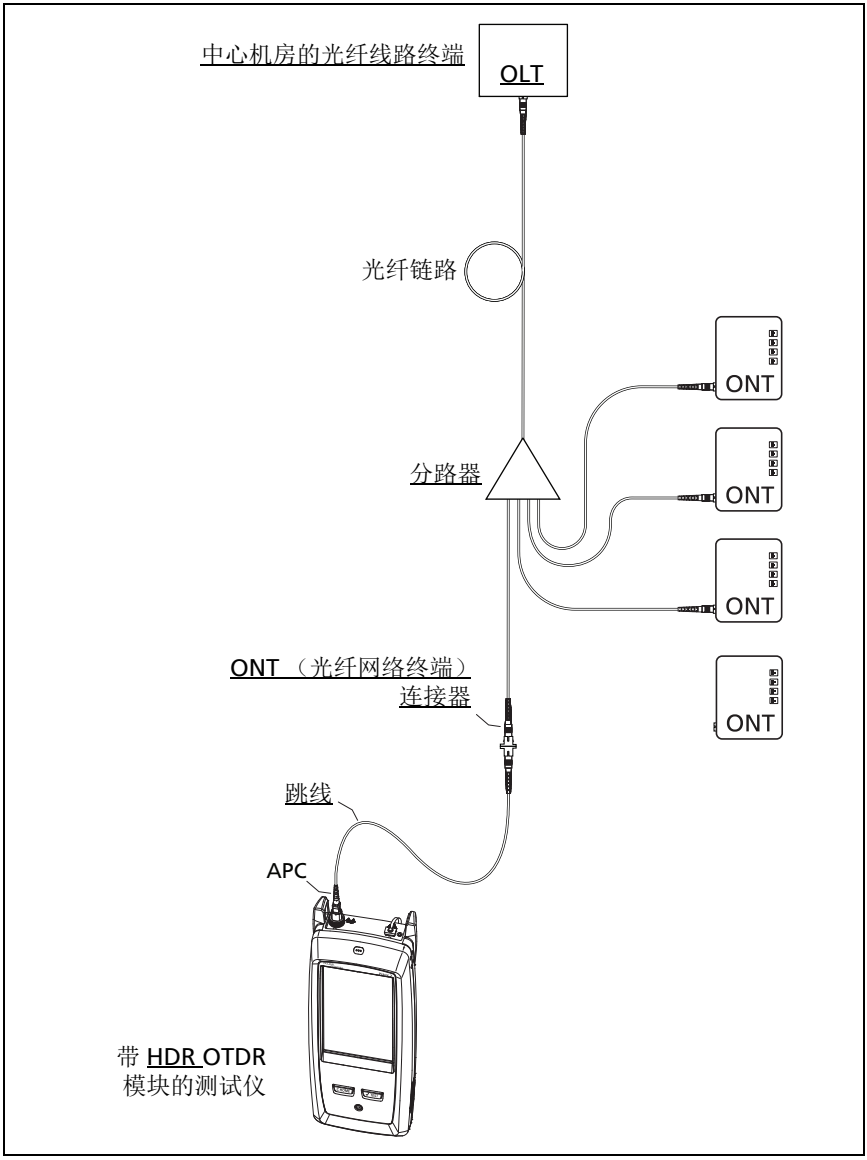
④ 光纤清洁用品

⑤ 交流适配器 （可选）

小心

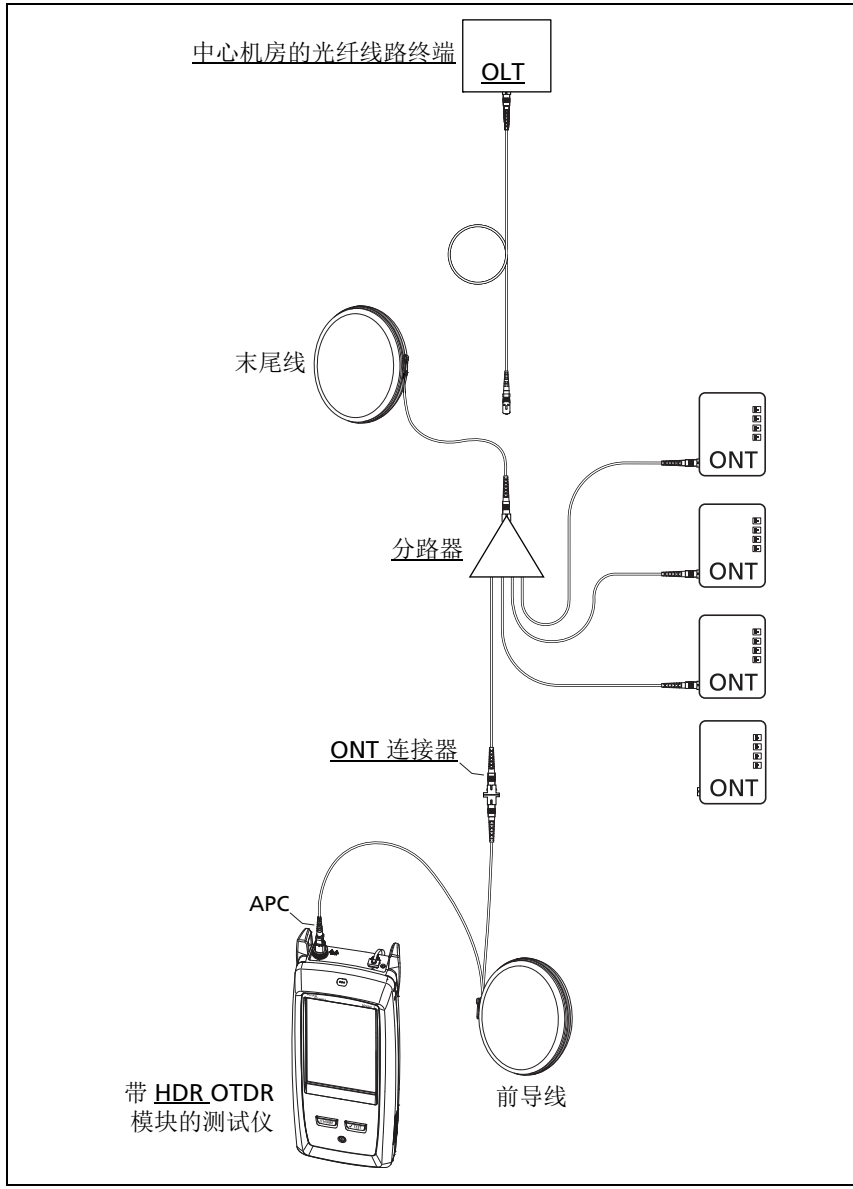
请勿将 PC 或 UPC 连接器连接至 HDR OTDR 端口。否则会损坏端口的 APC 端面，并且 OTDR 端口的较大反射会导致测试结果不可靠。

图 101。HDR OTDR 测试设备



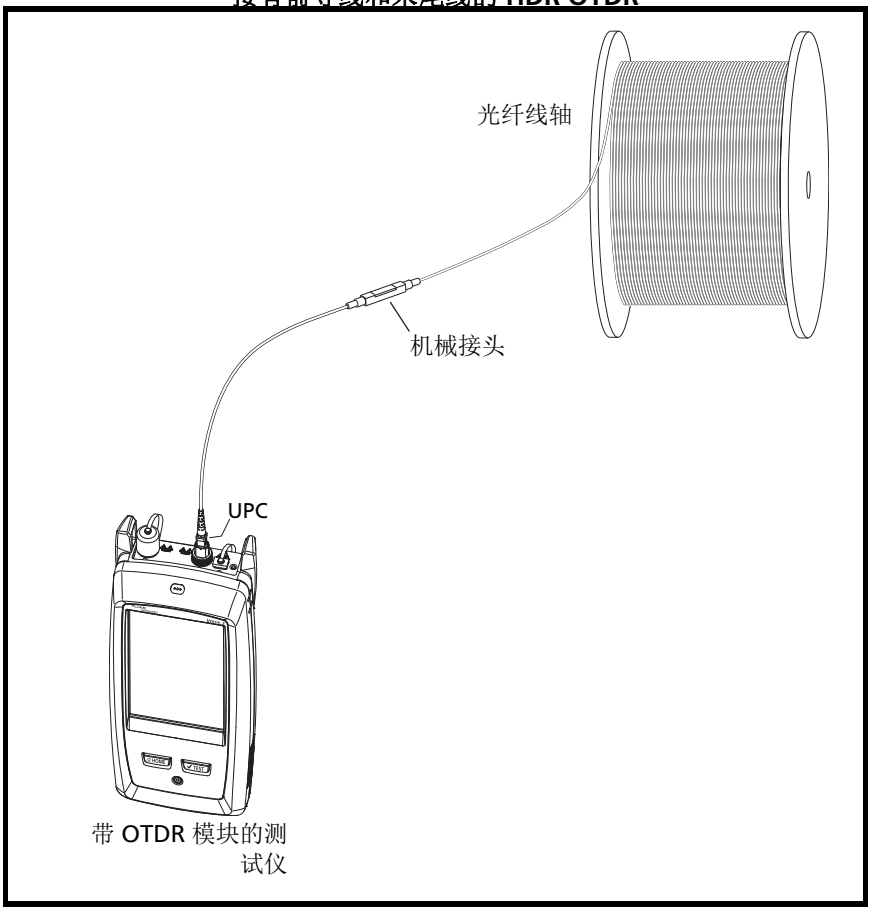
GPU21~~303~~.EPS

图 102。接有前导线的 ~~OTDR~~ 失效无源光网络链路的典型连接



GPU04214.EPS

接有前导线和末尾线的 HDR OTDR



GPU05.EPS

图 103。连接到光纤线轴的 OTDR

HDR OTDR 测试结果

注意

当实际值可能大于或小于所显示的值时，测试仪显示带 “>” 或 “<” 的测量结果。例如，对于隐藏事件或执行超出测试仪量程的测试时，就可能出现这种情况。

当测试完成后，测试仪首先显示的屏幕类型（**EventMap**、**表格**或**迹线**）是您最后看到的类型。

EventMap

注意

EventMap 合并了测试中所用所有波长的结果。如果 EventMap 上的事件没有在事件表中或 OTDR 迹线上显示，请在 OTDR 屏幕上更改波长。

EventMap 中不显示幻影。

参见图 ~~s~~ 104~~ 和 105~~。

① 结果 ID。如果关闭了**自动保存**，则显示**结果未保存**。

② 光纤的末端。

：前导线和末尾线及其连接器显示为灰色。如果**前导补偿**为 " 开启 " 且已连线，事件图会显示这些接线。

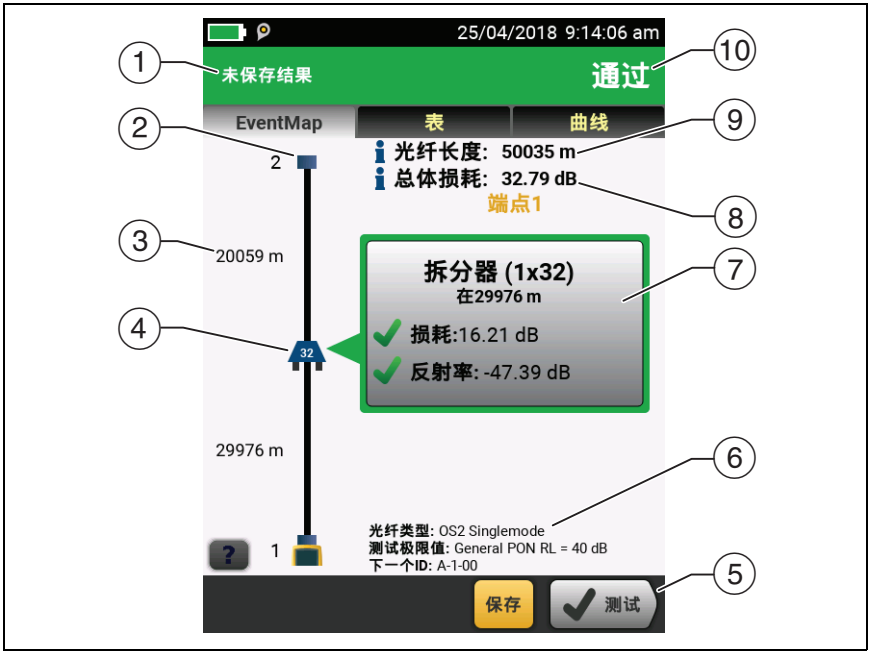
③ 两个事件之间的光纤段长度。

④ 图标显示光纤上的事件：

反射事件：

：通常是非 APC 连接器的反射事件。事件测量的所有结果均在测试限制内。

：事件测量的一个或多个结果超出限制。这个事件也可能是一个**幻象源**。



GUO20811.EPS

图 104。~~示例 1~~HDR OTDR 测试结果的 EventMap

① 结果 ID。如果关闭了**自动保存**，则显示**结果未保存**。

② 光纤的末端。

：前导线和末尾线及其连接器显示为灰色。如果**前导补偿**为 " 开启 " 且已连线，事件图会显示这些接线。

③ 两个事件之间的光纤段长度。

④ 图标显示光纤上的事件：

反射事件：

：通常是非 APC 连接器的反射事件。事件测量的所有结果均在测试限制内。

：事件测量的一个或多个结果超出限制。这个事件也可能是一个**幻象源**。

非反射损耗事件：

：分路器。分路器上的数字显示分流比。

：APC 连接器或接头。如果**宏弯检测**为**关闭**，那么这可能是个弯曲。如果这个事件是弯曲，并且**宏弯检测**为**开启**，那么 EventMap 会显示弯曲图标。如果事件具有负损耗，那么这是个**增益器**。

事件测量的一个或多个结果超出限制。

：损耗超过宏弯阈值的弯曲。如果**宏弯检测**为**关闭**，那么 EventMap 显示如上图所示的蓝色圆圈。

注意

弯曲总是会导致出现**失败**结果。如果您希望具有弯曲的链路能够获得**通过**结果，请关闭**宏弯检测**。

隐藏事件：

该事件被前一事件掩蔽。

事件图上以虚线框表明隐藏事件和导致其被隐藏的事件。测试仪合并虚线框内所有事件的损耗。要查看合并后的损耗，轻触导致隐藏事件 (D) 的事件。(④)。测试仪不显示隐藏事件的损耗测量值。

该事件被前一事件掩蔽。事件的反射率超出限制。此图标仅在测试限制中含有反射率限制时显示。

导致事件隐藏的原因。第二个连接器的损耗隐藏在第一个连接器的衰减死区中。

⑤ ~~反射事件：~~

~~通常是连接器的反射事件。事件测量的所有结果均在测试限制内。~~

~~事件测量的一个或多个结果超出限制。~~

⑥ ~~前导线和末尾线及其连接器显示为灰色。如果**前导补偿**为“开启”且已连线，事件图会显示这些接线。~~

~~如果有更多事件未显示在屏幕上，将显示箭头图标。要查看这些事件，轻触箭头图标或滚动事件图。~~

⑦ 如果屏幕的底部显示多个按钮，测试仪以黄色突出显示建议触摸的按钮。

⑧ 测试仪用于测试的光纤类型和测试限制，以及测试仪为您要保存的后续结果使用的 ID。

⑨ 当测试完成后，此窗口显示具有最差测量结果的事件详细信息。该信息窗口显示测试波长的最差结果。

如果窗口边框显示为绿色，则事件的测量结果未超出限制。

如果窗口边框显示为红色，则测量结果超出限制。

如果窗口边框为蓝色，说明测试仪无法对事件进行完全分析，因而不能确定结果通过或失败。 **OTDR 端口**、**隐藏和末端**事件会出现这种情况。如果使用的测试限制为**仅用于记录**，则所有事件均会发生这种情况，因为**仅用于记录**没有限制值。

当使用的测试限制包括反射率限制时，如果反射率超出限制，则**隐藏**事件的状态显示为失败。

：测量值超出限制。

：测量值在限制内。

要查看事件的详细信息，轻触该窗口。

要查看其他事件的信息，轻触事件图上的另一图标。

注意

处于前导线连接器之前和末尾线连接器之后的事件没有通过或失败状态。

⑩ **总体损耗**：线路的损耗。这一数值不包括 OTDR 连接及上一事件的损耗。如果将**前导补偿**设置为 " 开启 "，则总体损耗包括前导和末尾连接器，但不包括前导和末尾光纤。

如果您进行了两种波长的测试，测试仪将显示两种波长中的最大损耗。

如果测试仪无法测量损耗，**总体损耗**将显示为**不适用**。当事件彼此太靠近或光纤末端附近存在大反射事件时，可能会发生这种情况。

⑪ **光纤长度**：光纤的长度。显示单位为米 **(m)** 或英尺 **(ft)**。如果将**前导补偿**设为开启，则长度中不包括前导线和末尾线的长度。

⑫ **通过 / 失败**：光纤的总体结果。

- **通过**：所有测量值均在测试限制之内。
- **失败**：一个或多个测量值超出限制。

~~参见图 105：~~

① ~~末尾线（顶部）和前导线（底部）的长度。~~

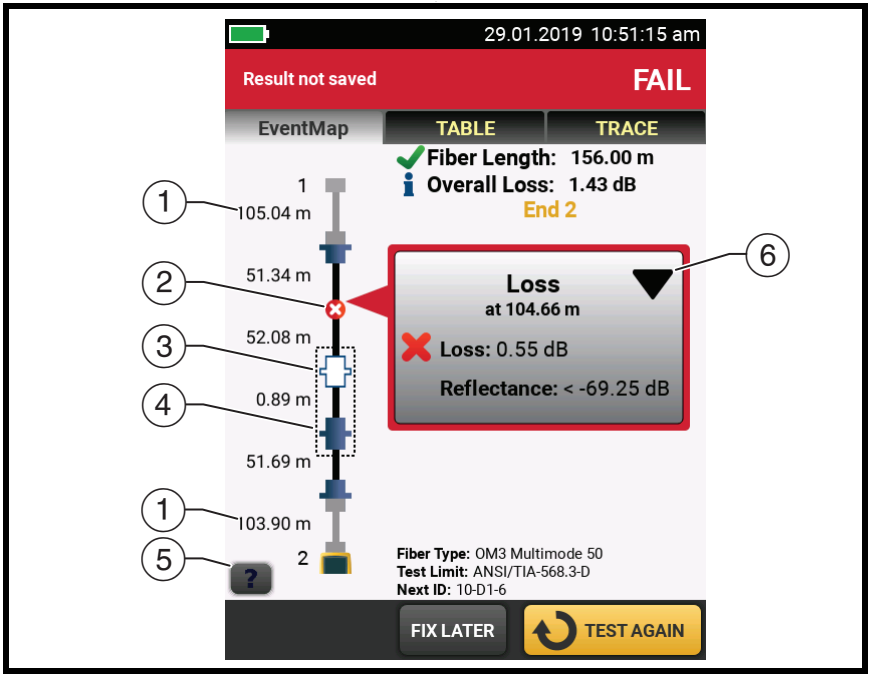
② ~~损耗事件，如接头或弯曲。~~

~~事件测量的所有结果均在测试限制内。~~

~~事件测量的一个或多个结果超出限制。~~

③ ~~该事件被前一事件掩蔽。~~

~~事件图上以虚线框表明隐藏事件和导致其被隐藏的事件。测试仪合并虚线框内所有事件的损耗。要查看合并后的损耗，轻触导致隐藏事件 (④) 的事件。测试仪不显示隐藏事件的损耗测量值。~~



GPU22.EPS

图 105。~~EventMap 示例 2~~

~~该事件被前一事件掩蔽。事件的反射率超出限制。此图标仅在测试限制中含有反射率限制时显示。~~

④ ~~导致事件隐藏的原因。在此示例中，原因来自短跳线上的连接器。第二个连接器的损耗隐藏在第一个连接器的衰减死区中。~~

⑤ ~~轻触 ? 以查看有关所选事件的信息。~~

事件表

事件表显示光纤事件的列表。要查看事件表，在 OTDR 结果屏幕上轻触**表格**。图 106 显示事件表示例。

GUO22212.EPS

图 106。HDR OTDR 测试的事件表

① 要查看事件的详细信息，在表格中轻触该事件。必要时滚动表格以查看所有事件。

- **(ft)** 或 **(m)**：到事件的距离。
- **损耗**：事件的损耗。
- **反射**：事件的反射。
- **类型**：事件类型。

注意

对于损耗， **OTDR 端口**和**末端**事件始终显示**不适用**，因为反向散射测量在这些事件的两侧均不可用。

如果一个事件在**损耗**和**反射**列中显示 **"---"**，说明测试仪没有在所选的波长找到事件。轻触箭头按钮 (⑤) 来查看其它波长的测量结果。

② 轻触 ? 以查看此屏幕的帮助。

③ **总体结果：**轻触此按钮可查看光纤的长度、损耗、回波损耗的总体测量结果。

④ 如果屏幕的底部显示多个按钮，测试仪以黄色突出显示建议触摸的按钮。

⑤ 如果测试仪对两种波长进行了测量，轻触箭头按钮可查看另一波长的结果。某些事件可能仅显示一种波长的结果。

⑥ ✔：测量值在限制内。

✘：测量值超出限制。

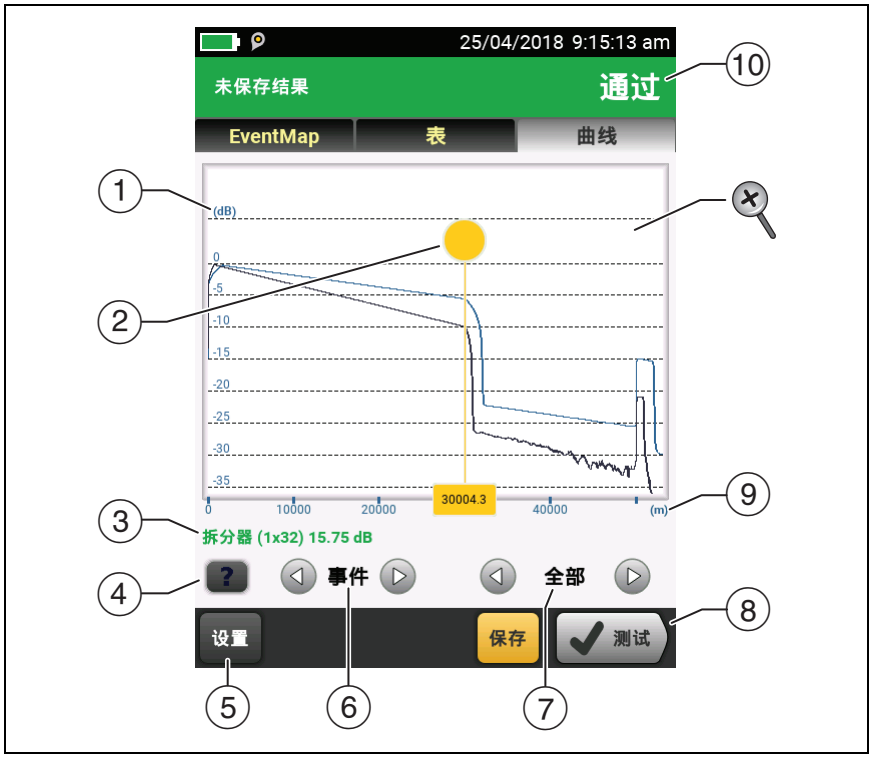
ℹ：测试仪不能确定事件是否通过或失败。 **OTDR 端口**、**隐藏**和**末端**事件会出现这种情况。如果使用的测试限制为**仅用于记录**，则所有事件均会发生这种情况，因为**仅用于记录**没有限制值。

当使用的测试限制包括反射率限制时，如果反射率超出限制，则**隐藏**事件的状态显示为**失败**。

要查看事件的详细信息，如测量限制和**线段衰减**系数，轻触表中的事件。

HDR OTDR 迹线

要查看 OTDR 迹线，在 OTDR 结果屏幕上轻触**迹线**。图 107 显示了一个 OTDR 迹线示例。



GUO22314.EPS

图 107。HDR OTDR 迹线

① 分贝刻度表示反向散射的水平。测试仪将迹线起始处的反向散射水平设置为大约 0 dB。

② 测量光标。要测量损耗和距离，轻触黄色圆圈以显示**标记**，随后拖动光标到测量起始点，轻触**标记**，然后拖动光标到测量终点。

③ 当光标位于事件上，此区域将显示事件类型。如果事件通过，文本显示为绿色；如果事件失败则文本显示为红色；如果无测量限制，则显示为黑色。轻触**标记**以使用测量光标之后，不会显示事件类型。

④ 轻触 ? 以查看此屏幕的帮助。

⑤ 轻触**设置设置**，~~查看测试仪用于 OTDR 测试的设置。测试仪将设置和结果一起保存。~~以更改用于测试的**量程**、**脉冲宽度**、**平均时间**和波长。参见 " 如何在测试完成后快速更改 OTDR 设置 "（第 239 页）。也可以查看用于测试的设置。

⑥ 轻触 ◁ 或 ▷ 可将光标移动到另一事件。

⑦ 测试仪用于测试的波长。如果测试仪使用了多种波长，轻触 ◁ 或 ▷ 可查看其他波长的测量结果。某些事件可能仅显示一种波长的结果。可在**测试设置**屏幕上选择波长。

当显示**所有**时，屏幕显示所有波长的迹线。

⑧ 如果屏幕的底部显示多个按钮，测试仪以黄色突出显示建议触摸的按钮。

⑨ 距离刻度显示光纤上的距离。~~前导线末端和末尾线起始端的标记为橙色短划线。~~

⑩ **通过**：所有测量值均在测试限制之内。

失败：一个或多个测量值超出限制。

要执行放大或缩小操作，请在触摸屏上使用捏合、撑开和双击手势。也可使用缩放控件分别更改距离刻度和分贝刻度的放大率。

如何在测试完成后快速更改 OTDR 设置

在完成 OTDR 测试后，如果想要对同一条光纤尝试不同的设置，您可以快速更改一些 OTDR 设置。在完成一项测试后，在**迹线**屏幕上轻触**设置**，然后在**手动无源光网络 OTDR**（图 108）或**手动 OTDR** 屏幕上选择设置。

可以将设置保存到**活动**测试设置或保存到**新建**测试设置，也可以轻触**测试**，在不保存设置的情况下执行测试。

GUO221.EPS

图 108。用于在测试后快速更改的手动无源光网络 OTDR 屏幕

① 轻触所需的设置。可以滚动一些列，来查看更多的设置。关于这些设置的描述，请参阅 《技术参考手册》。

② 选择用于测试的波长。

③ 轻触**当前**，查看测试仪用于上一次测试的设置。

④ **保存设置**按钮用于保存设置：

活动：测试仪将设置保存在活动测试设置中。如果测试不是**手动**测试，测试仪将活动**测试类型**更改为**手动**。

新建设置：测试仪将设置保存在为项目添加的新测试设置中。新设置是**手动无源光网络 OTDR 测试**或**手动 OTDR** 测试。

如果将设置保存在新建测试设置中：

在保存测试结果或退出测试结果屏幕并从主屏幕启动测试之前，测试仪将一直使用您的设置。之后，测试仪将使用在您更改设置之前所使用的测试设置。

如果不保存您的设置：

在保存测试结果或退出测试结果屏幕并从主屏幕启动测试之前，测试仪将一直使用您的设置。之后，测试仪将使用在您更改设置之前所使用的测试设置。

⑤ 轻触**测试**或按 TEST，用您所选的设置来执行测试。

当测试仪使用您的设置时，**进度**屏幕显示**手动 OTDR**。

注意

如果想要在完成此测试后能够继续使用您的设置，一定要保存设置。参见条目 ④。

FaultMap 测试

FaultMap 测试有助于记录光纤链路中的连接情况以及确定不良连接。它可以显示短跳线并找出具有高反射率的连接。 FaultMap 测试可提供这些结果：

- 显示 OTDR EventMap 中可能不会显示的链路连接器的故障图。此图包括之前事件产生的死区中隐藏的连接器。在小于 2 km 的链路长度内， FaultMap 测试可以显示短至 0.5 米的跳线。

- 可以显示由高反射率 (> -35 dB) 造成的不良连接。

对于明显不是由连接器引起的反射事件，不会显示在 FaultMap 图表中。损耗事件（包括弯曲和分路器）也不会显示。

FaultMap 测试可在单模光纤上找出反射率大于约 -~~50 dB（多模光纤）和~~ -60 dB 的事件。（负值越大表示反射率越低，连接也越佳。例如，反射率为 -40 dB
的连接器要好于 -35 dB 的连接器。）

注意

因为 FaultMap 测试只能找出反射情况，所以请勿用其查找不良熔接或不良斜面物理接触 (APC) 连接器。

FaultMap 结果不包括**通过 / 失败**状态。结果仅用于记录链路情况。

单模光纤上的 FaultMap 测试通常比 OTDR 测试花费的时间要多。测试过程对单模光纤使用非常窄的脉冲，以尽可能将事件死区降到最小，并对链路中的反射进行更多分析。

如何执行 FaultMap 测试

注意

FaultMap 测试不使用前导补偿设置。

FaultMap 测试使用可提供最佳结果的波长。

图 109 显示 FaultMap 测试设备。

1 清洁并检查前导线和末尾线或跳线上的连接器以及待测链路。

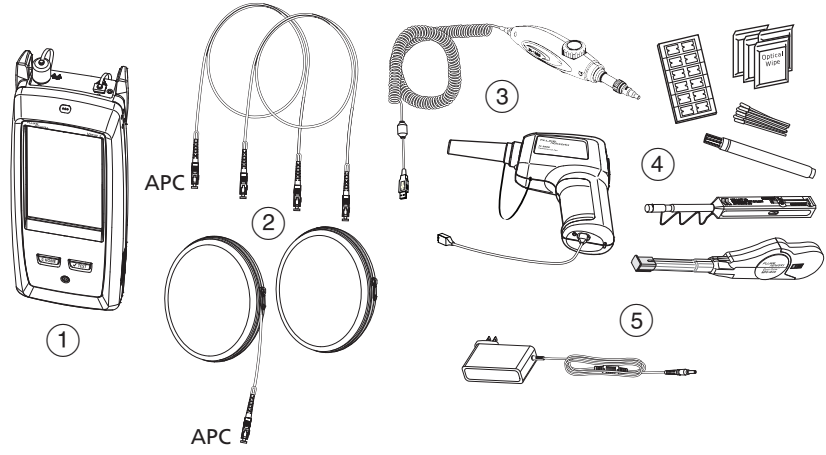
2 将前导线连接至 OTDR 端口和待测链路，如图 110 所示。将末尾线连接至链路远端 （如有必要）。

或者，可以使用至少 1 米长的跳线将测试仪连接至链路。要查看远端连接器的结果，请将末尾线或跳线 （> 1 米）连接至链路远端。

3 在主屏幕上，轻触测试设置面板。

4 在**更改测试**屏幕上，轻触 **FaultMap** 测试旁的按钮，然后轻触**使用所选项**。如果 FaultMap 测试不可用，轻触**新测试**以将某个测试添加至项目。

5 轻触**测试**或按 ✔TEST。



① 安装有 HDR OTDR 模块的测试仪

② 前导线和末尾线或跳线~~（匹配待测光纤）~~与待测光纤匹配。前导线和跳线用于连接 HDR OTDR 端口的一端必须具有 APC 连接器。

③ 带有 USB 连接器的 FiberInspector Pro 视频探头

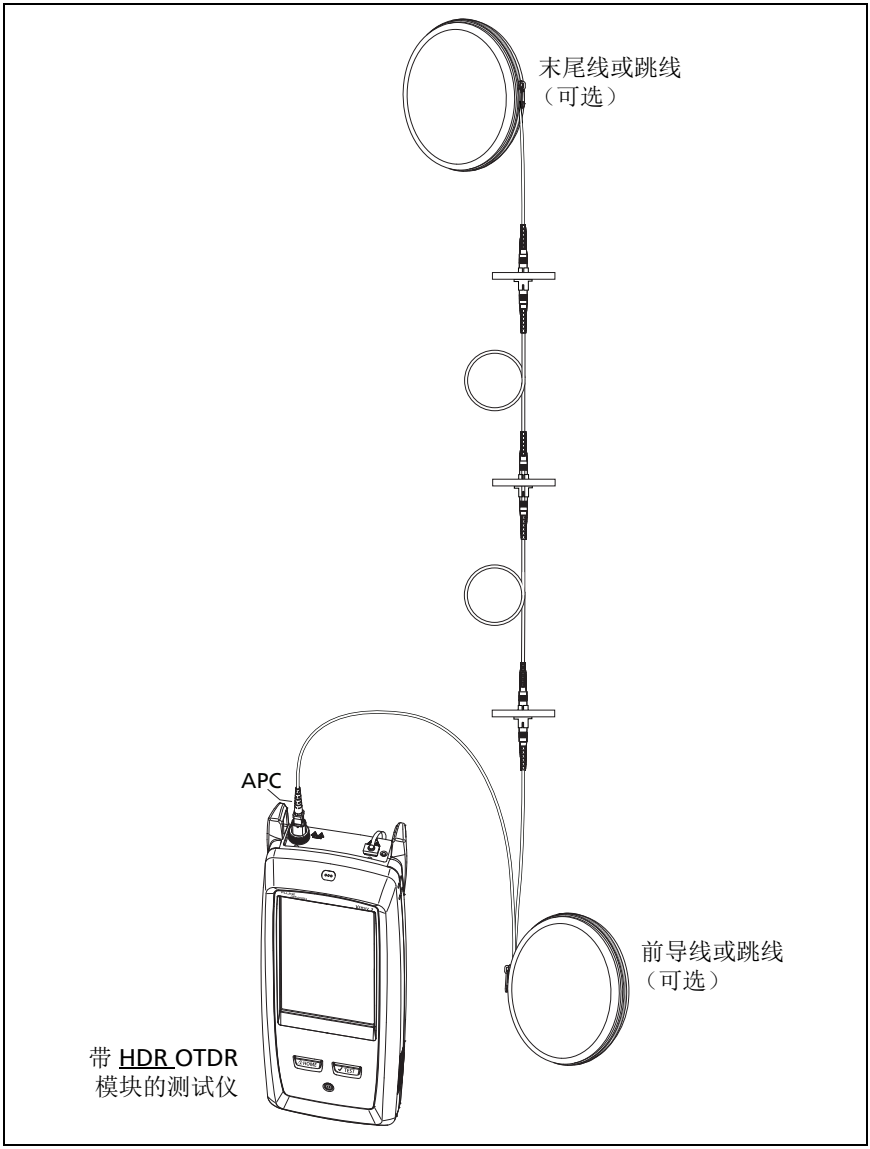
④ 光纤清洁用品

⑤ 交流适配器 （可选）

小心

请勿将 PC 或 UPC 连接器连接至 HDR OTDR 端口。否则会损坏端口的 APC 端面，并且 OTDR 端口的较大反射会导致测试结果不可靠。

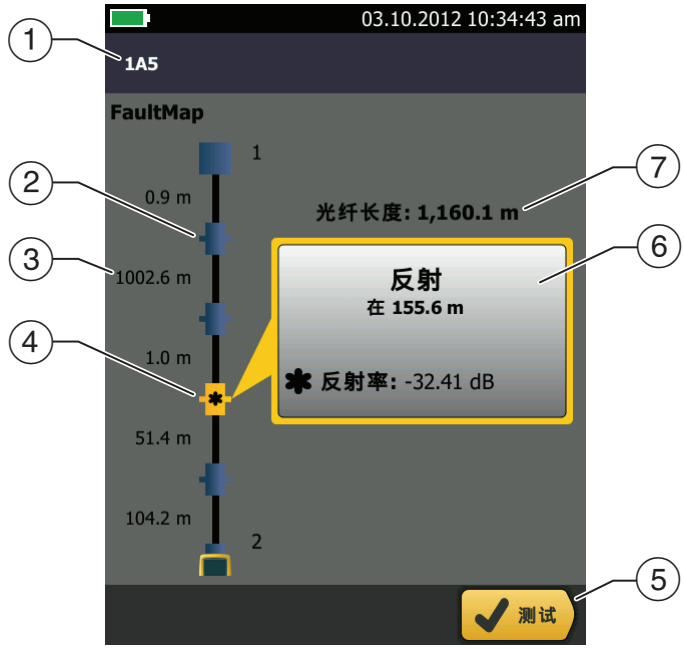
图 109。FaultMap 测试设备



GPU21541.EPS

图 110。FaultMap 测试连接

FaultMap 屏幕



GUO15.EPS

图 111。FaultMap 屏幕

注意

FaultMap 测试不使用前导补偿设置。结果显示与其他缆线和连接器颜色相同的前导线和末尾线以及连接器。

① 结果 ID。如果关闭了**自动保存**，则显示**结果未保存**。

② 反射率小于 -35 dB 的事件。

③ 两个事件之间的光纤段长度。

④ ：反射率大于 -35 dB 的事件。可能是连接器脏污、抛光不佳、有刮痕、裂缝、错位、离位、磨损或类型错误。

：如果有更多事件未显示在屏幕上，将显示箭头图标。要查看事件，请轻触图标或滚动屏幕。

⑤ 如果屏幕的底部显示多个按钮，测试仪以黄色突出显示建议触摸的按钮。

⑥ 如果窗口为蓝色，则事件的反射率小于 -35 dB。如果窗口为橙色，则反射率大于 -35 dB。

要查看另一个事件的窗口，请轻触光纤上的另一个图标。

⑦ **光纤长度**：光纤的长度。这包括前导线和末尾线长度 （如果使用）。

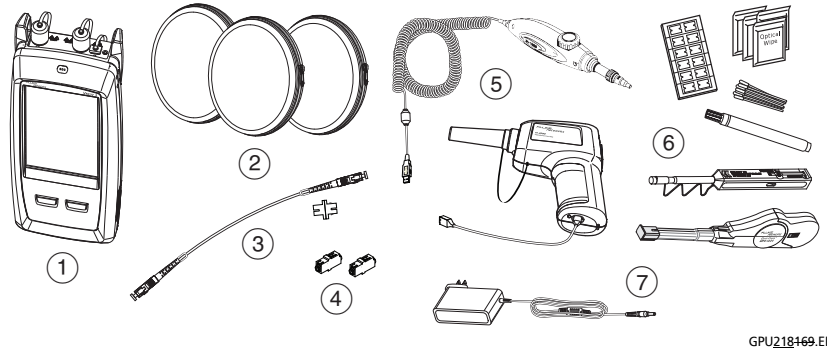
SmartLoop 测试

通过 SmartLoop 测试可连接链路中两条光纤的远端，然后执行一个 OTDR 测试，以获取每条光纤的单独结果。

您可以在链路的远端使用一条前导线将光纤连到一起。执行 SmartLoop 测试时，测试仪使用前导补偿设置来消除环回线及其连接器的影响。

SmartLoop 测试的 " 自动 " 设置和 " 手动 " 设置的操作方式与 OTDR 测试相同。参见 第 213 页的 9。

图 112 显示的是 SmartLoop 测试设备。



① 安装有 HDR OTDR 模块的测试仪

② 前导、末尾和环回连接的三条前导线 （与要测试的光纤匹配）

③ 用于双向测试的短跳线 （最长 30 厘米 ）和适配器。一端必须具有用于连接 HDR OTDR 端口的 APC 连接器。

④ 两个适配器

⑤ 带有 USB 连接器的 FiberInspector Pro 视频探头

⑥ 光纤清洁用品

⑦ 交流适配器 （可选）

小心

请勿将 PC 或 UPC 连接器连接至 HDR OTDR 端口。否则会损坏端口的 APC 端面，并且 OTDR 端口的较大反射会导致测试结果不可靠。

图 112。SmartLoop 测试设备

如何执行自动 SmartLoop 测试

设置前导补偿功能

1 在主屏幕上，轻触测试设置面板。

2 在**更改测试**屏幕上，轻触自动 SmartLoop 测试旁的按钮，然后轻触**使用所选项**。

如果自动 SmartLoop 测试不可用，轻触**新测试**将某个测试添加至项目中。根据需要在**测试设置**屏幕上选择设置。参见 “HDR OTDR 测试的设置 ” （第 213 页）。

3 选择与要测试的光纤类型相同的三条前导线。

4 在主屏幕上轻触**设置补偿**。

5 在**设置前导方式**屏幕上，轻触 **SmartLoop**。

6 清洁并检查这三条前导线上的 OTDR 端口和连接器。

7 按图 113 所示进行连接。

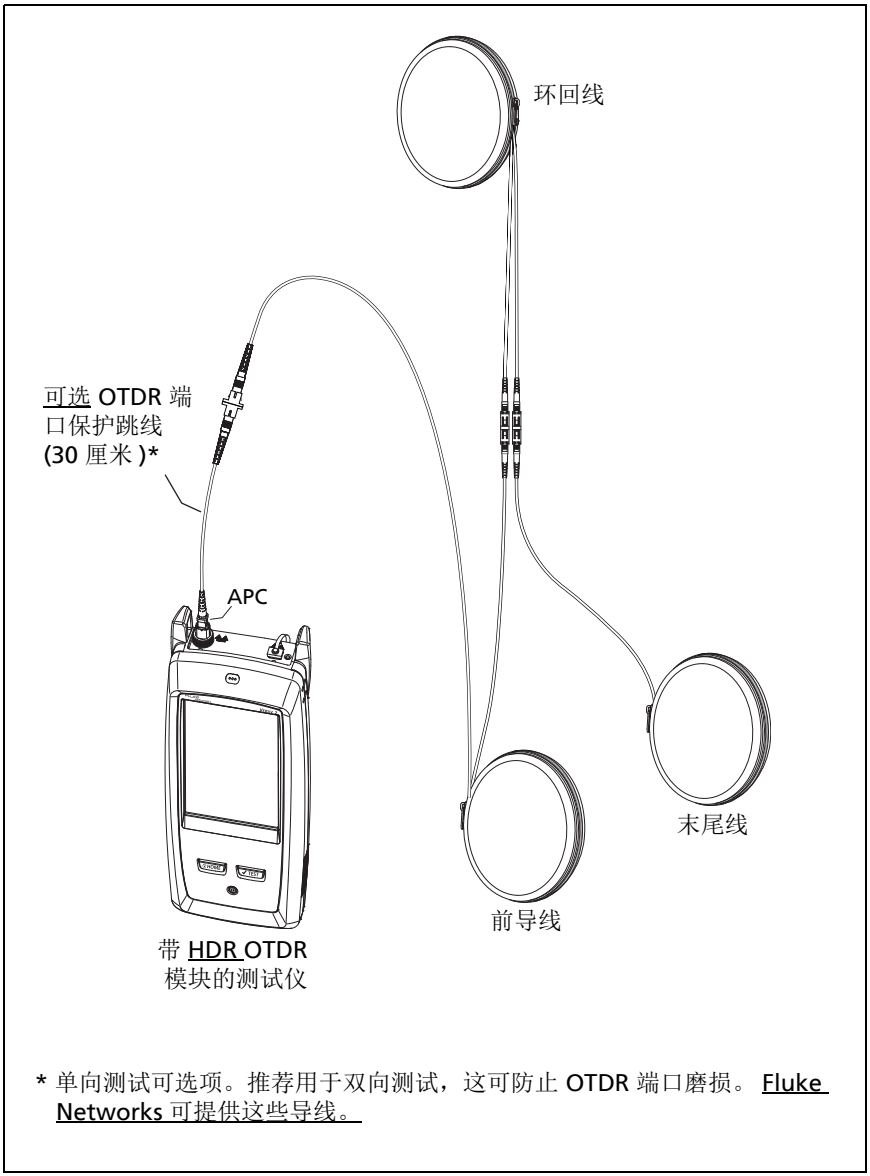
8 轻触**设置**。

9 显示**设置前导补偿**屏幕时，确保测试仪显示的前导线末端和末尾线起始端的距离正确。

注意

如果光纤具有 APC 连接器，则测试仪可能找不到正确的前导和末尾事件。如果发生此情况，请再次执行补偿并选择**手动输入**，以便手动输入导线长度。

10 轻触**保存**。



GPU216170.EPS

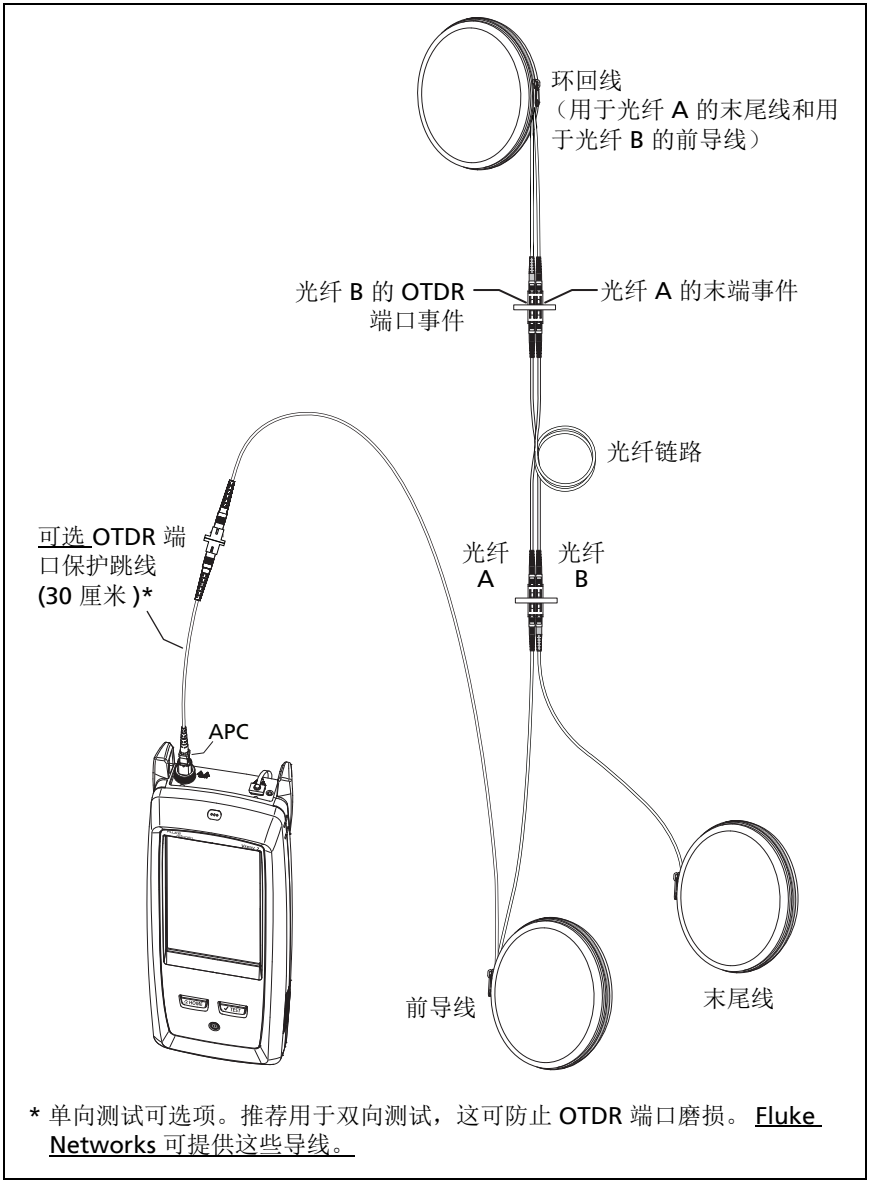
图 113。SmartLoop 前导补偿连接

执行 SmartLoop 测试

1 按图 114 所示进行连接。

2 在主屏幕上，确保光纤的 ID 正确。测试仪使用**光纤 A** 作为连接至前导线的光纤的 ID。

3 轻触**测试**或按 ✔TEST。



* 单向测试可选项。推荐用于双向测试，这可防止 OTDR 端口磨损。 Fluke Networks 可提供这些导线。

GPU217471.EPS

图 114。SmartLoop 测试连接

SmartLoop 结果

测试仪在两组 **EventMap**、**表格**和**迹线**屏幕上显示 SmartLoop 结果，分别针对链路中的一条光纤。参见图 115。

GUO172.EPS

图 115。来自 SmartLoop 测试的 EventMap

① 紫色光纤是环回线。

② 前导线和环回线之间的光纤是链路一侧的光纤。

③ **光纤 A** 位于连接到 OTDR **末端 1** 的链路的一侧。

④ 要在光纤 A 和 B 的结果之间进行切换，请轻触 EventMap 屏幕上的 。

注意

保存 SmartLoop 测试结果时，测试仪会将结果保存在两个记录中，每个记录针对链路中的一条光纤。

双向 SmartLoop 测试

光纤两端的 OTDR 测试可能出现不同结果，因为光纤和光纤组件的某些性质可能导致每个方向上出现损耗测量差异。

例如，事件损耗是指反向散射水平在事件前后存在的差异。如果连接器或接头后面线段比前面线段的反向散射值高，测试仪将显示连接器或接头在两个方向上不同的损耗值。

对于损耗非常小的接头，两根光纤反向散射中的差异可能导致接头在一个方向上的功率出现明显增益。

出于此原因和其他原因，连接器和接头在两个方向上的双向损耗平均值比一个方向上的测量结果更准确。

双向 SmartLoop 测试可为链路中两条光纤提供双向 OTDR 结果。测试仪还会自动计算两种结果的平均值，并将平均值包括在测试记录中。

注意

测试仪将不计算包括分路器的测试结果的双向平均值。

如何进行双向 SmartLoop 测试

设置前导补偿功能

1 在主屏幕上轻触测试设置面板，确保在**更改测试**屏幕上选择正确的 SmartLoop 测试，随后轻触**编辑**。

如果自动 SmartLoop 测试不可用，轻触**新测试**将某个测试添加至项目中。根据需要在**测试设置**屏幕上选择设置。参见 “HDR OTDR 测试的设置 ”（第 213 页）。

2 在**测试设置**屏幕的**双向面板**上，轻触控件使其显示为**开启**，随后轻触**保存**。

3 在**更改测试**屏幕上，轻触**使用所选项**。

4 选择与要测试的光纤类型相同的三条前导线。

5 在主屏幕上轻触**设置补偿**。

6 在**设置前导方式**屏幕上，轻触 **SmartLoop**。

7 清洁并检查这三条前导线上的 OTDR 端口和连接器。

8 按图 第 250 页的图 113 所示进行连接。

9 轻触**设置**。

10 显示**设置前导补偿**屏幕时，确保测试仪显示的前导线末端和末尾线起始端的距离正确。

注意

如果光纤具有 APC 连接器，则测试仪可能找不到正确的前导和末尾事件。如果发生此情况，请再次执行补偿并选择**手动输入**，以便手动输入导线长度。

11 轻触**保存**。

执行 SmartLoop 测试

1 在主屏幕上，确保光纤的 ID 正确。测试仪使用**光纤 A** 作为在测试开始时连接到前导线的光纤的 ID。

2 **末端 1** 的连接，如图 116 中所示。

注意

要减少 OTDR 连接器的磨损并保持其清洁，请使用 ~~此~~ OTDR 端口保护跳线 (30 厘米)~~提供的~~ 将 OTDR 连接到用于进行双向 SmartLoop 测试的前导线和末尾线。Fluke Networks 可提供这些导线。

为减少端口保护跳线对测试结果的影响，请不要使用长度大于 50 厘米 的跳线。

3 轻触**测试**或按 TEST。

4 在测试进行到一半时，测试仪会提示将末尾线连接到 OTDR 端口。按照图 116 中所示，建立**末端 2** 的连接，然后轻触**完成**。

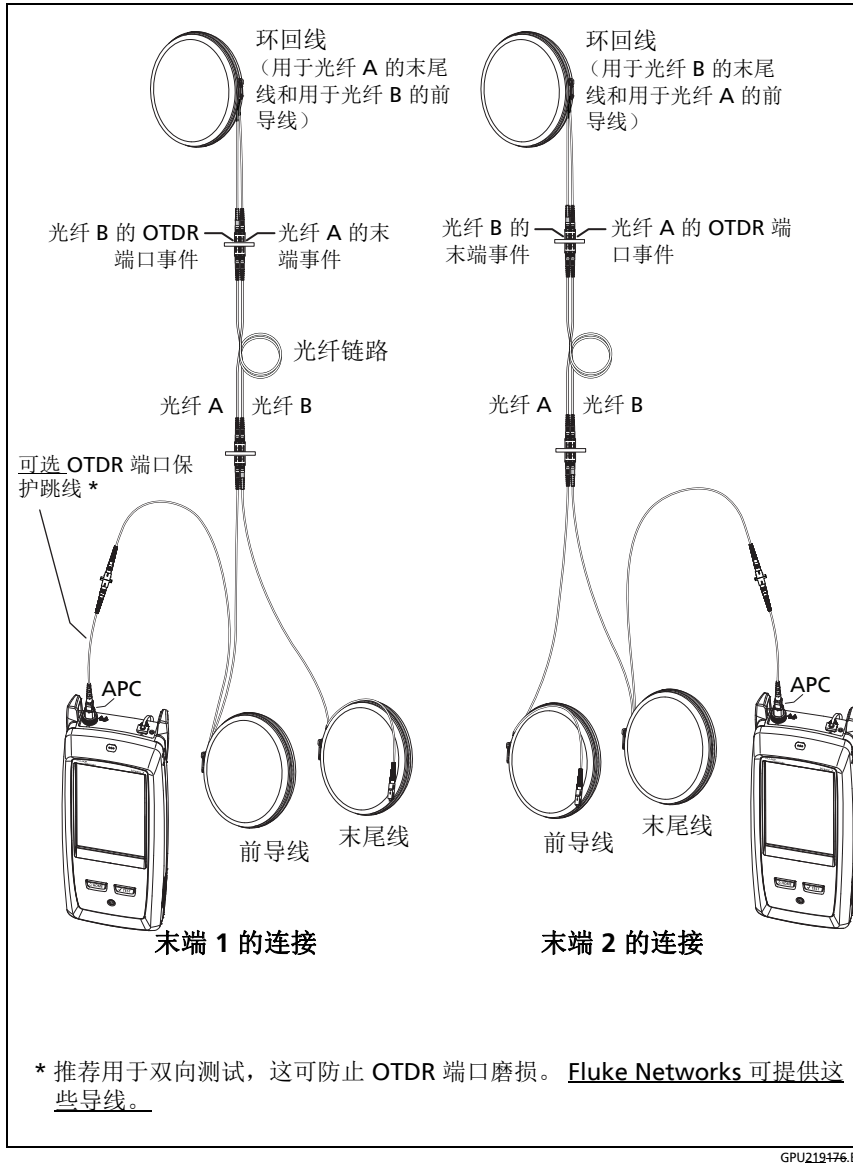
测试仪将自动计算损耗测量结果的双向平均值，并将平均值包含到测试记录中。

小心

切换短跳线末端的前导和末尾连接。如果在配线板上切换连接器，您可能会在下半段测试中获得关于这些连接的准确性不高的结果。

5 如果**自动保存**开启，则测试仪使用后续两个 ID 保存两根光纤的测试结果。

如果**自动保存**开启，则轻触**保存**或**稍后修复**时，**保存结果**屏幕将显示后续两个可用 ID。必要时您可以更改 ID。



GPU219176.EPS

图 116。双向测试的 SmartLoop 测试连接

双向平均结果

注意

除非另有说明，否则此部分适用于单一光纤 SmartLoop 测试和双向 OTDR 测试的双向结果。

图 117 显示了含有双向 SmartLoop 测试平均结果的 **EventMap**。

对于平均结果，测试仪显示 **EventMap** 和事件**表格**选项卡，而不是 **OTDR** 选项卡。平均结果不包含**幻影**事件。

- 对于**隐藏**事件，测试仪会计算导致隐藏事件的事件的平均损耗，然后使该损耗除以虚线框内的事件数。例如，如果某个事件的平均损耗为 0.24 dB，该事件将导致一个隐藏事件，那么平均结果对该事件显示 0.12 dB，对隐藏事件显示 0.12 dB。
- 对于这些测量，平均结果显示两个结果中的较大者或较差者：
  - 事件之间的距离：显示较大距离
  - 反射率：显示较差值 （例如，-30 dB 比 -40 dB 差）。未连接末端的反射率测量结果不会在平均结果中使用。
  - 线段长度：显示较大值
  - 线段衰减：显示较大值
  - 光纤长度：显示较大值
  - 总体损耗：显示平均值
  - 光纤回波损耗：显示较差值 （例如， 30 dB 比 40 dB 差）
- 平均结果中的**端口连接质量**为末端 1 的质量评定。
- 在某些情况下，测试仪不会计算平均结果，例如在未检测到前导、末尾或环回线时，或者到两端的距离不相同时。

GUO197.EPS

图 117。双向 SmartLoop 平均结果的 EventMap

① 紫色光纤是环回线。

② 两个方向最长的线段长度。

③ 轻触此按钮查看其他光纤 （**A** 或 **B**）的测试结果。

轻触 3 秒，查看来自光纤 A 和 B 的末端 1 和 2 的测试结果汇总。要查看列表中某个测试结果的 EventMap，请轻触该测试结果。

④ 此按钮显示单一光纤双向 SmartLoop 测试结果和双向 OTDR 测试结果。轻触此按钮查看每一个方向的结果 （**末端 1** 或**末端 2**）或平均结果 ($\overline{X}$)。

此按钮显示您是否对单个光纤执行双向测试，但测试仪不计算平均测试结果。例如，如果在两个方向上到末端的距离不相同，或者执行测试时定义了跨度，那么就会发生这种情况。轻触此按钮可查看在每一个方向上的测试结果 （**端 1** 或**端 2**。要删除跨度定义，轻触**工具**、**跨度**，然后轻触**删除**。

⑤ 事件编辑功能让您可以编辑损耗事件。请参见 **"** 如何编辑损耗事件 **"**（第 **261** 页）。

⑥ 此行显示哪些结果出现在显示屏上。使用选择按钮 （④ 和 ⑤）可以查看其他结果。

⑦ **总体损耗**：两个方向的平均损耗。

⑧ **光纤长度**：两个方向最长的长度。

⑨ **通过 / 失败**：光纤的总体测试结果。

- **通过**：平均测试结果通过。可能会出现一个或两个方向上的结果为**失败**，而整体结果为**通过**的情况。
- **失败**：平均测试结果失败。

注意

测试仪不会使用双向平均结果来计算主屏幕上显示的 **% 已测试**。

第 9 章：OTDR 跨度和事件编辑功能

功能概述

OptiFiber Pro 和 OptiFiber Pro HDR 模块中提供了跨度和事件编辑功能：

- 事件编辑功能让您可以编辑损耗事件。
- 跨度功能让您可以将 OTDR 测试结果限制为您定义的光纤部分。

如何编辑损耗事件

当您知道**损耗**事件是 APC 连接器时，可以轻触事件信息窗口中的▼，然后使用**更改事件类型**菜单将事件类型更改为 **APC 连接器**。参见图 118。您还可以将已编辑的事件更改回**损耗**事件。

注意

编辑事件时，测试结果不会显示您所做的更改。

当您对 OptiFiber Pro 模块使用测试限值时：如果将损耗事件更改为 APC 连接器，测试仪将使用 0.75 dB 作为连接器的损耗限值。在工厂内部应用中，这是用于连接器的标准损耗限值。如果必须对 APC 连接器使用不同的限值，请自定义测试限值。

已编辑事件的通过 / 失败测试结果

当您更改损耗事件的类型时，测试仪将更改事件的损耗限值并重新计算事件的测试结果和总测试结果。重新计算可能会更改**通过 / 失败**测试结果。例如 （请参见图 118）：

- 您测试一段链路并查看损耗为 0.53 dB 的**损耗**事件。这会导致**失败**测试结果，因为损耗事件的限值为 0.30 dB。
- 您将事件更改为 **APC 连接器**。因为所选的测试限值对连接器具有 0.75 dB 的损耗限值，所以事件的测试结果将变为**通过**。
- 如果损耗事件是链路上唯一的**失败**测试结果，那么总测试结果也将从**失败**变为为**通过**。

GUO237.EPS

图 118. 如何编辑损耗事件

在双向测试结果中编辑事件

在双向测试结果中编辑事件时，测试仪会将您的更改复制到您从另一端获得的测试结果并复制到平均测试结果。测试仪将您的更改复制到以下事件：

- **损耗**
- **反射**
- **增益器**
- **幻影源**
- **隐藏**

在某些情况下，测试仪不会复制您的更改：

- 测试仪不会将您的更改复制到上面未列出的事件，例如**前导**、**末尾**和**弯曲**事件。
- 如果测试仪未计算平均双向测试结果，那么它不会复制您的更改。例如，如果您执行了具有不同波长的**端 1** 和**端 2** 测试，或者您在执行测试时定义了一个跨度，那么就可能会发生这种情况。
- 如果在正确的位置没有事件，那么测试仪不会将您的更改复制到另一端的测试结果。但更改将显示在平均测试结果中。

编辑事件的其他选项

使用 LinkWare PC 对事件进行以下编辑：

- 将事件更改为接头、 APC 连接器或分路器。
- 将 0 dB 事件添加到存在接头或 APC 连接器但损耗非常低且未显示在事件表中的迹线。
- 为任何事件添加备注。
- 删除损耗为 0.35 dB 或更低的事件。您可以执行此操作来删除不是由接头或 APC 连接器引起的小损耗事件。这使得测试结果仅显示链路中的实际组件。

在 LinkWare PC 中编辑事件

使用全尺寸 **OTDR 曲线查看器**窗口中**事件**选项卡上的按钮。有关详细信息，请参阅 LinkWare PC 在线帮助。

如何使用跨度功能

工具菜单上的**跨度**功能使您可以从由您定义的光纤部分获得测试结果。例如，如果一个分段具有断点且已拼接，您可以对整个链路执行 OTDR 测试，但使测试记录只显示拼接分段的测试结果。

在执行 OTDR 测试之前定义跨度。测试仪仅为您提供此跨度的测试结果，直到您清除跨度设置。

如果您要测试不同长度的多个链路，并且必须确保所有跨度都包括链路的末尾，则可以将**跨度终点**位置设置为超过最长链路末尾的点。

当测试仪不使用您的跨度设置时

- 如果**前导补偿**为**开**，那么测试仪将不使用您的跨度设置。
- 如果您进行 SmartLoop 测试，测试仪将不会使用您的跨度设置，因为该测试始终使用**前导补偿**。

如何定义跨度

1. 轻触**工具**，然后轻触**跨度**。
2. 在**跨度**屏幕上，轻触**设置**。
3. 在**设置跨度距离**屏幕上，轻触**跨度起点**和**跨度终点**以定义跨度。
4. 在**设置跨度距离**屏幕上，轻触**保存**。

如何使用您的跨度设置进行测试

1 关闭**前导补偿**：

   a. 在主屏幕上，轻触测试设置面板。

   b. 在**更改测试**屏幕上，轻触**编辑**。

   c. 在**测试设置**屏幕上，将**前导补偿**设置为**关**。

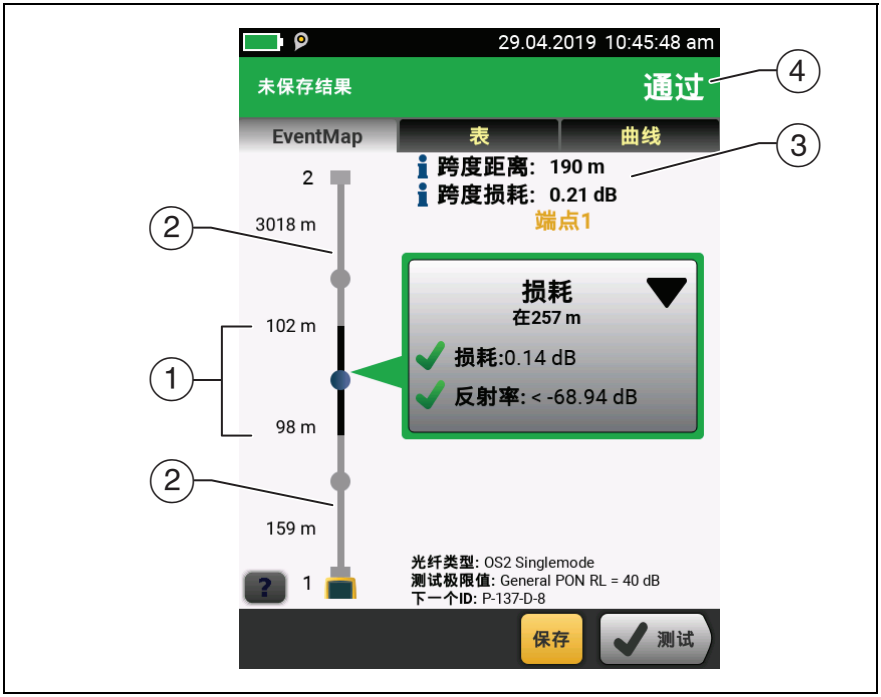
   d. 轻触**保存**，然后轻触**使用所选**。

2 执行 OTDR 测试。图 119、120 和 121 显示了跨度的 OTDR 测试结果。

使用跨度设置的双向测试

当您在双向测试中使用跨度设置时：

- 如果您想要使跨度在两端包含相同的光纤部分，那么当您从另一端进行测试时，请务必更改跨度设置。例如，一条光纤长 300 m，**端 1** 的 **跨度起点**和**跨度终点**分别为 0 m 和 100 m。为了在**端 2** 获得相同光纤段的测试结果，请将**跨度起点**和**跨度终点**分别设置为 200 m 和 300 m。
- 如果您确定了跨度，然后对光纤进行双向测试，那么就可以看到光纤两端的测试结果，但测试仪不会计算平均双向测试结果。请参见 第 *200 页上的图 94* 中的项目 ④。



GUO233.EPS

图 119. 跨度的事件映射

① 黑色部分是通过**跨度起点**和**跨度终点**位置定义的跨度长度。

这些距离显示了事件之间的分段长度，正如未定义跨度的**事件映射**上所示。

② 跨度之外的光纤为灰色。超出跨度的测量值没有**通过 / 失败**测试结果。

③ 跨度的长度和总损耗。

④ **通过**：跨度中的所有测量值均在限值以内。

失败：跨度中的一个或多个测量值超出限值。

GUO235.EPS

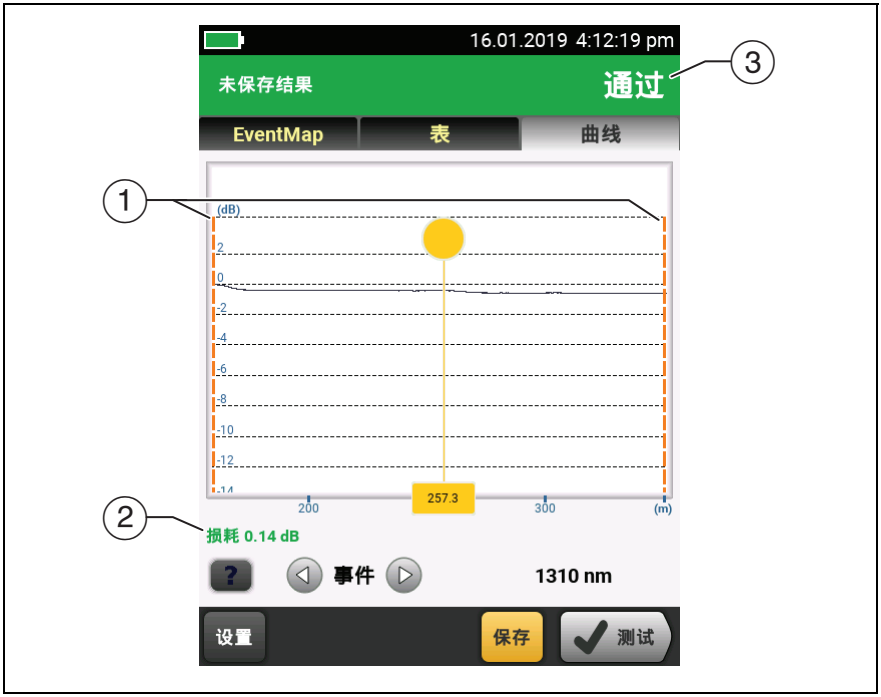
图 120. 跨度的事件表

① 跨度中的事件具有**通过 / 失败**测试结果。

② 超出跨度的事件没有**通过 / 失败**测试结果。测试仪为这些事件显示一个 ℹ。

③ **通过**：跨度中的所有测量值均在限值以内。

失败：跨度中的一个或多个测量值超出限值。



GUO236.EPS

图 121. 跨度的 OTDR 迹线

① 橙色虚线显示在**跨度起点**和**跨度终点**位置。缩放迹线，使跨度部分填满屏幕。

前导补偿标记永远不会与**跨度起点**和**跨度终点**标记一起显示，因为您必须关闭前导补偿才能使用跨度功能。

② 如果事件的测试结果为 " 通过 "，那么跨度中的事件测量值显示为绿色；如果事件的测试结果为 " 失败 "，那么显示为红色，如果无测量限制，那么显示为黑色。

超出跨度的事件测量值显示为蓝色。

注意

如果**跨度终点**位置处于事件的中间，那么测试仪将显示整个事件的损耗。

③ **通过**：跨度中的所有测量值均在限值以内。

失败：跨度中的一个或多个测量值超出限值。

如何删除跨度定义

轻触**工具**、**跨度**，然后轻触**删除**。

如何从测试结果中删除跨度定义

1 将测试结果导入 LinkWare PC。

2 双击测试结果，然后单击**全尺寸迹线查看器**。

3 在 **OTDR 迹线查看器**窗口中单击**跨度** > **清除** > **确认**，然后单击**是**。

第 10 章：使用可视故障定位仪

可视化故障定位仪的用途

CertiFiber Pro 和 OptiFiber Pro 模块含有一个沿光纤发送红光的可视化故障定位仪。红光会出现在光纤末端以及光纤的断裂、破裂和锐弯处。

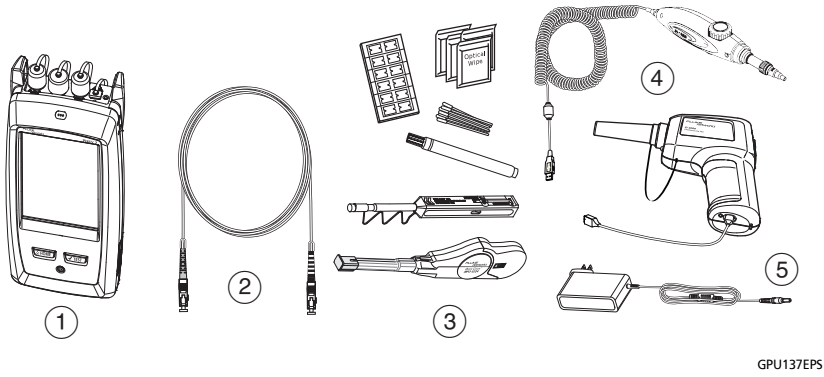
VFL 有助于快速检验光纤的连续性、识别接头并找出光纤和接头中的故障。

VFL 可以帮助您执行下列任务：

- 快速验证光纤的连续性。
- 识别双工连接的极性。
- 识别配线板的接线。
- 查看断裂处和接续不良位置。这些故障会造成光纤发射红光。
- 查看高损耗弯曲。如果您通过 VFL 发现光纤弯曲处产生光线，说明弯曲过大。
- 查看内部光纤损坏的接头。接头内部光纤损坏会使接头产生红光。
- 提高机械接头和预抛光连接器的质量：密封接头或连接器之前，调整光纤使其对齐，以使光纤接触最少的光线量。（制作接头和连接器时请参考厂家指导。）

如何使用 VFL

图 122 所示是可视化故障定位仪测试设备。



① 安装有 CertiFiber Pro 或 OptiFiber Pro 模块的主端设备

② 一条将测试仪连接至光纤的跳线（可选）

③ 带有 USB 接头的 FiberInspector Pro 视频探头

④ 光纤清洁耗材

⑤ 交流适配器 （可选）

图 122. 可视故障定位仪测试设备

要使用可视故障定位仪

注意

可将可视故障定位仪连接至具有 2.5 mm 金属环的接头 （SC、 ST 或 FC）。要连接至其它尺寸的金属环，可使用一端带有适当接头，测试仪端为 SC、ST 或 FC 接头的基准测试导线。

1 清洁并检查跳线 （如已使用）以及待测光纤上的接头。

2 将光纤直接连接至 VFL 端口或使用跳线以连接至端口。

3 使用 VFL 按钮以打开可视故障定位仪 （请参见 图 123）。

或在主页屏幕上轻触**工具**，然后轻触**可视故障定位仪 (VFL)**。可以在屏幕上轻触 **脉冲 / 关闭 /CW** （连续波）按钮以更改 VFL 的模式，或使用 图 123 中所示的按钮。

4 查找 图 123 中所示的红光。

5 要查看从接头中发出的光线，请在光纤接头的前面持握白纸。

注意

VFL 上的光纤接头和接头附近的光纤会在无故障时发射红光，因为 VFL 输出端的光线十分强烈。

通过黑色光纤插座可能无法看到 VFL 的光线。

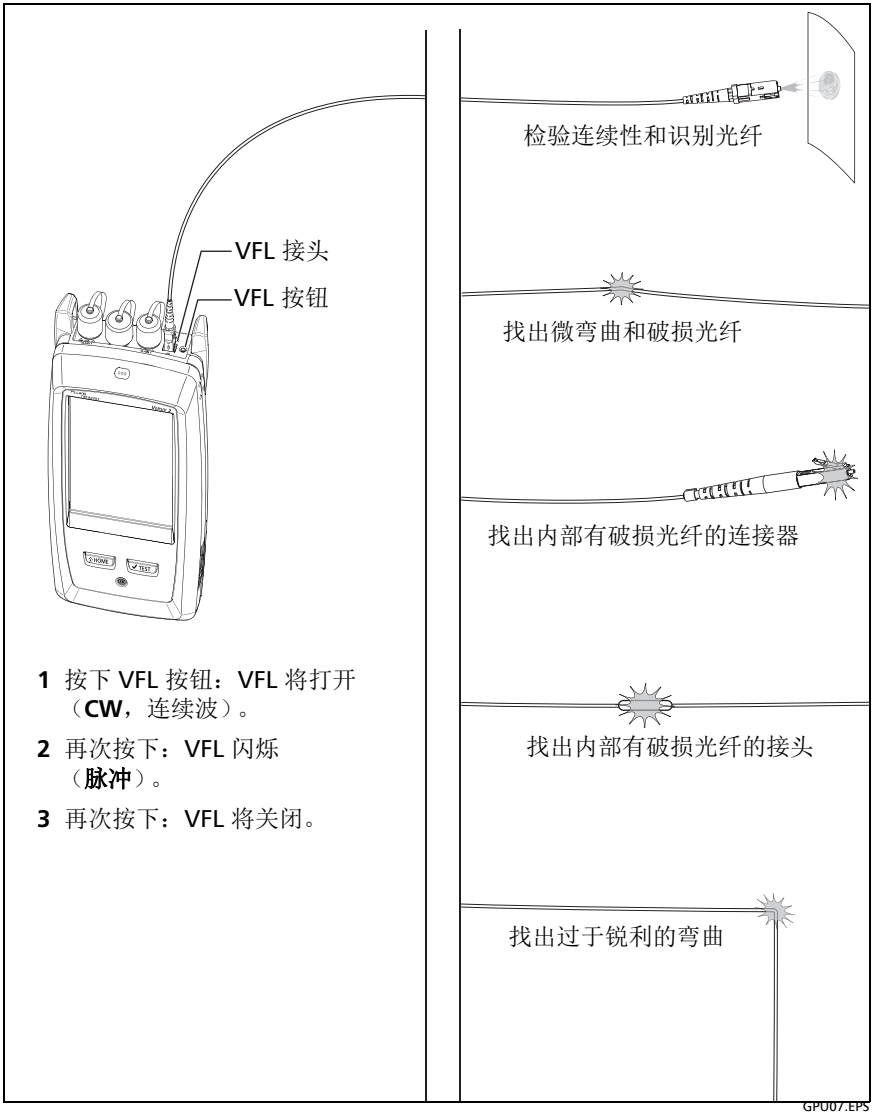


图 123. 如何使用可视故障定位仪

第 11 章：监控光功率

您可以利用 CertiFiber Pro 主测试仪来监控和保存光纤的功率及其损耗测量值，并能将主端或远端测试仪作为光纤功率源。您可以同时使用主测试仪的功率计或损耗计及其光源。

如何监控功率和功率损耗

功率计可让您监控光纤网络接口卡或光纤测试设备等功率源提供的光纤功率。您可以执行如下任务：

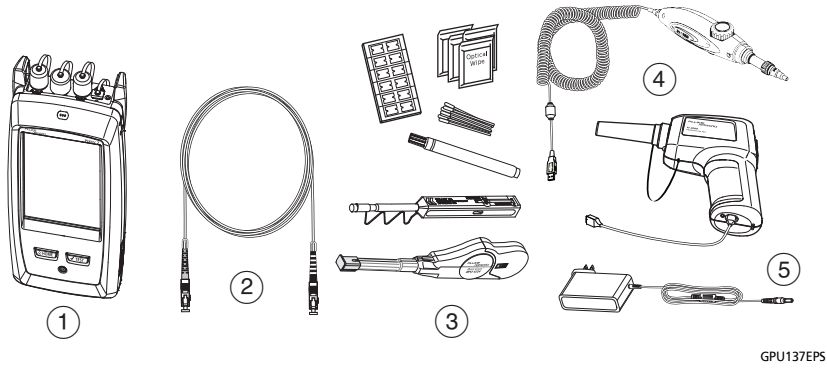
- 监控最大和最小功率值，单位为 **dBm** （每毫瓦分贝）、**mW** （毫瓦）、 **µW** （微瓦）或 **nW** （纳瓦）。
- 监控功率损耗 （相对于基准值）。
- 自动 **CertiFiber Pro** 和自动 **Simplifiber Pro** 模式可在您使用 CertiFiber™ Pro 或 SimpliFiber® Pro 光源时以两种波长监控功率和损耗。
- 两种波长下的功率和损耗测量值保存在一个记录中。

图 124 所示是功率计测量设备。

注意

监控功率或其损耗时，不必选择光纤类型或测试限制。这些测试不含有通过 / 失败结果。

网络数据传输源的功率及其损耗测量会随数据传输速率的变化而变化。



① 主端设备，安装有 CertiFiber Pro 模块

② 一根基准测试导线

③ 光纤清洁耗材

④ 带有 USB 接头的 FiberInspector Pro 视频探头

⑤ 交流适配器 （可选）

图 124. 功率计测量设备

监控功率

1 清洁并检查测试仪的输入端口及光源和基准测试导线上的接头。

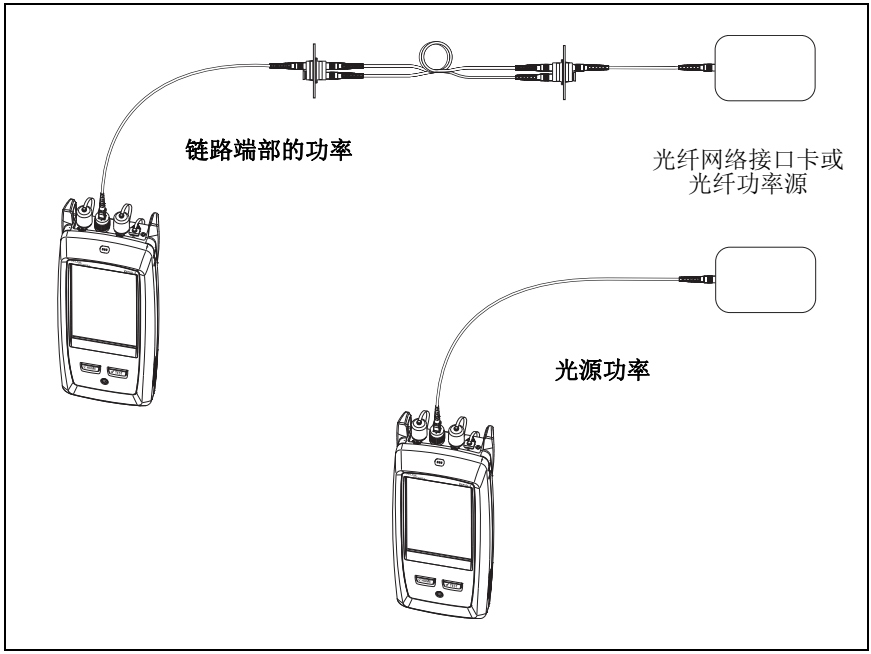
2 按图 125 所示将测试仪连接到光源。

3 打开光源。在 CertiFiber Pro 模块上，按下 VFL 端口附近的按钮 3 秒钟。

4 在主屏幕上轻触工具，随后轻触功率计 / 光源。

5 功率计默认模式为自动 **CertiFiber Pro**。如果光源不是 CertiFiber Pro 测试仪，轻触 λ 选择正确的模式。

图 126 所示为功率计及其控件。



GPU138.EPS

图 125. 功率和功率损耗监控连接

监控功率损耗

在功率计 / 光源屏幕上轻触基准，以将当前功率值作为基准值。功率计显示了基准功率值与所测功率值之间的差值。

保存功率和损耗测量

1 在功率计 / 光源屏幕上，轻触保存。

2 在保存结果屏幕上选择端点 1 或端点 2，确保**电缆 ID** 和**端点**名称正确，然后轻触保存。所保存的功率计结果将为端点 1 和端点 2 显示这些图标。PM2 PM1

测试仪将把两种波长下的当前、最小、最大及基准功率和损耗测量值保存在一个记录中。

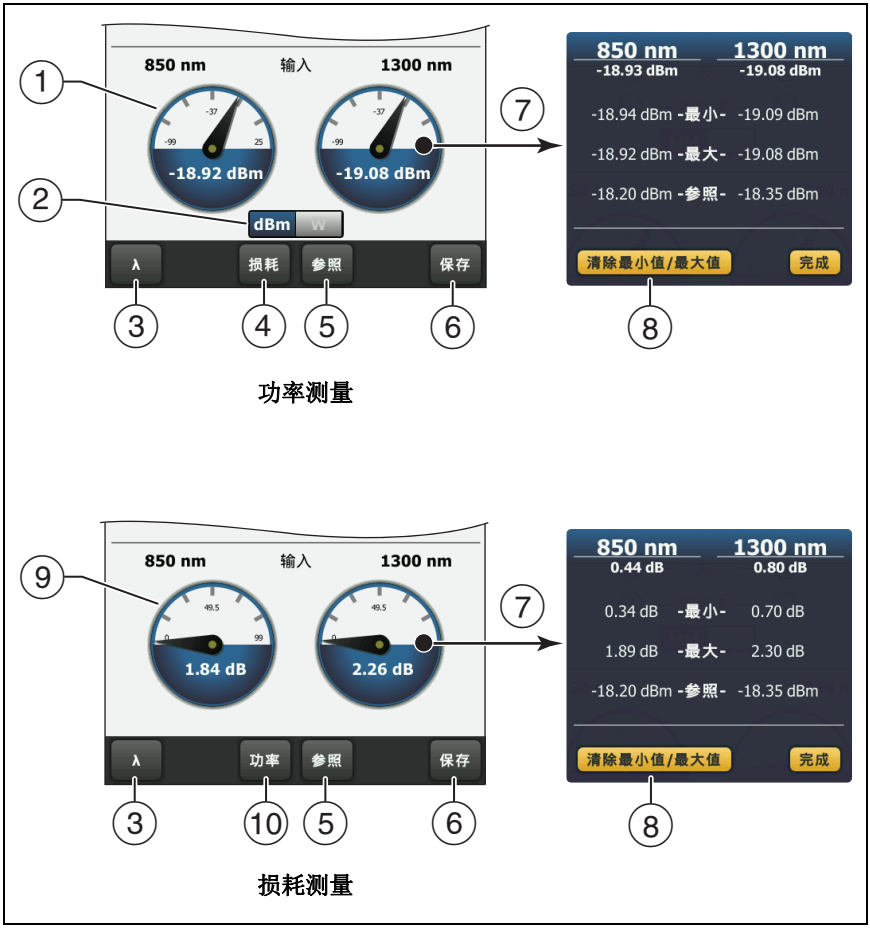


图 126. 功率计测量和控件

① 功率计将显示输入端口接收的功率值。

② 当功率计测量绝对功率时，将显示该控件。轻触控件可查看功率测量值，单位为 **dBm** （每毫瓦分贝）、 **mW** （毫瓦）、 **µW** （微瓦）或 **nW** （纳瓦）。

③ 如要为功率计选择一个波长，可轻触 λ。

自动 **CertiFiber Pro** 和自动 **SimpliFiber Pro** 模式只能与 CertiFiber Pro 或 SimpliFiber Pro 光源配合使用。在这些模式中，测试仪将读取光源传送的波长标识符，以了解何时测量每种波长的功率。

④ 如要监控功率损耗 (⑨)，轻触损耗或基准。

⑤ 轻触基准时，测试仪会将当前测量值保存为基准值，功率计将显示功率损耗 (⑨)。

⑥ 如要保存功率和损耗测量值，轻触保存。

⑦ 如要查看当前、最小、最大及基准功率或损耗水平，轻触一个功率计。

⑧ 如要将最小和最大数值设为零，轻触最小 / 最大 / 基准窗口中的清除最小 / 最大值。

⑨ 轻触损耗或基准时，功率计将显示功率损耗。功率损耗是指基准功率值与所测功率值之间的差值。

⑩ 如要监控绝对功率，轻触功率。

如何控制光源

当您在远端光源模式下进行测试时，可以使用模块上的按钮手动打开远端的光源。您还可以手动打开主测试仪的光源，并将主测试仪用作可选光源。

利用显示屏来控制主测试仪的光源

1. 清洁并检查将要使用的所有接头。
2. 将测试仪的输出端口连接到功率计。

   如果您的测试仪安装了一个 CertiFiber Pro Quad 模块，确保将光纤连接到正确的输出端口。
3. 在主屏幕上轻触工具，随后轻触**功率计 / 光源**，再选择光源设置。请参见图 127。

利用模块的按钮控制光源

VFL 端口旁边的按钮能使输出端口置于自动波长模式。在该模式下，端口将传输两种波长 （850 nm 和 1300 nm 或 1310 nm 和 1550 nm）。信号含有标识符，其指示仪表何时测量每个波长下的功率。该模式只能与一个 CertiFiber Pro 或 SimpliFiber Pro 功率计配合使用。

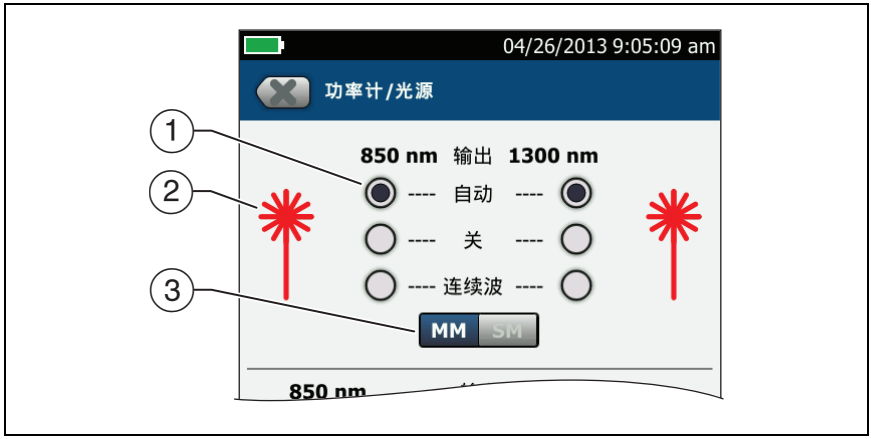
注意
远端光源始终以自动波长模式运行。

1. 清洁并检查将要使用的所有接头。
2. 将测试仪的输出端口连接到功率计。

   如果您的测试仪安装了一个 CertiFiber Pro Quad 模块，确保将光纤连接到正确的输出端口。
3. 按下 VFL 端口附近的按钮 3 秒钟。

   在 CertiFiber Pro Quad 模块上，再次按下该按钮以打开单模光源。

   在一个用作光源的主测试仪上，您可以利用功率计 / 光源屏幕为光源选择不同的设置。请参见图 127。



HGL127.EPS

图 127. 主测试仪的光源控件

① 当您使用主测试仪作为光源时，可以利用按钮来控制输出端口。

- 自动：在该模式下，输出端口将传输两种波长。信号含有标识符，其指示 CertiFiber Pro 或 SimpliFiber Pro 功率计何时测量每个波长下的功率。该模式只能与一个 CertiFiber Pro 或 SimpliFiber Pro 功率计配合使用。
- 关：输出端口不传送所选波长。
- **CW**：输出端口在一种波长下传输连续信号。如果功率计不是 CertiFiber Pro 或 SimpliFiber Pro 型，则使用该模式。

② 当输出端口传输图标附近的波长时，激光图标将变红。

③ 当测试仪安装有一个 CertiFiber Pro Quad 模块时，可利用该控件选择多模波长或单模波长。

第 12 章：管理测试结果

查看已保存的结果

在主屏幕上，轻触**结果**图标。**结果**屏幕显示活动项目中的结果。请参见图 127。

要查看 USB 闪存驱动器上保存的结果，请连接驱动器，然后轻触**结果**、**传输**、 **USB 闪存驱动器**、**导入**。请参见 " 管理闪存驱动器上的结果 " （第 289 页）。

要组织结果并制作提供给客户的报告，请使用 LinkWare PC 软件。

HER24.EPS

图 128. 结幕

① 活动项目的名称。

② ✔: 通过的结果数。这包括每个 ID 和具有 ℹ 结果的测试的单独结果。

✘: 失败的结果数。这包括每个 ID 的单独结果。

✱: 结果为通过 * 的 DSX CableAnalyzer 结果数量。通过 * 结果中的测量值处于测试仪精度不确定范围内。请参见 " 通过 */ 失败 * 结果 " （第 47 页）。

注意

这些数字显示已保存 ID 中通过和失败的结果的总数。
因此，该数量可能超过已保存 ID 的数量。

③ 结果为**失败**和必须重新测试的电缆 ID。因为一些 ID 可能具有一个或多个失败的测试，此屏幕 (②) 顶部的数量可能超过所需的重新测试的数量。

④ 具有总体**通过**或 ℹ 结果的电缆 ID。因为一些 ID 可能具有一个或多个通过或具有 ℹ 状态的测试，此屏幕 (②) 顶部的数量可能超过通过的数量。

以 "TRC" 开头的 ID 来自于光纤基准测试导线的验证测试。这些 ID 将显示测试的日期和时间。

⑤ 轻触**查看全部**可查看测试仪中所有项目的结果汇总。

⑥ **传输**使您能够将结果导出到闪存驱动器，或从闪存驱动器导入结果，并删除闪存驱动器上的结果。通过**传输**功能也可以将项目设置和测试结果与 LinkWare Live 同步。

⑦ **管理**使您能够将结果移动到不同的项目，重命名结果，或删除测试仪中的结果。

⑧ 以下图标显示了测试结果含有的光纤测试结果的类型：

无图标：来自铜缆布线的 DSX CableAnalyzer 结果。

LL 来自 CertiFiber Pro OLTS 模块的损耗 / 长度结果。

2 1 来自端点 2 和端点 1 的 OptiFiber Pro OTDR 结果。结果可来自**自动**、**手动**、 **SmartLoop** 或 **DataCenter OTDR** 测试。

X̄ 双向 OTDR 测试平均结果的 。

PM2 PM1 来自 CertiFiber Pro OLTS 模块的端点 2 和端点 1 的功率计结果。

② ① 来自端点 2 和端点 1 的 FiberInspector 结果。

FM 来自 OptiFiber Pro OTDR 模块的 FaultMap 结果。

R2 R1 来自 OptiFiber Pro OTDR 模块的端点 2 和端点 1 的实时跟踪。

⑨ 结果列表较长时显示滚动条。要使用滚动条，轻触滚动条或在滚动条上滑动您的指尖。例如，要查看列表中的第 12 个结果，轻触滚动条上的 “12”。当您在滚动条上滑动您的指尖时，您可看到的结果编号就在您指尖旁。

⑩ 轻触 **ID/ 日期**控件可将结果按电缆 ID 或按日期排序。按 ID 排序时，结果按升序显示。按日期排序时，最新的结果位于列表顶部。

⑪ 当您将测试仪连接至网络以使用 Fluke Networks 云服务时会显示这些图标：

测试仪已连接至无线网络。

测试仪已连接至有线网络。

请参见第 14 章。

⑫ LinkWare Live 账户的所有者启用测试仪上的资产管理服务时，会显示资产管理图标。请参见 “ 通过桌面设备或移动设备登录到 LinkWare Live” （第 312 页）。

如何添加测试结果至 “ 已保存结果 ” 中

可以将来自不同测试的结果保存在一个电缆 ID 中。例如，您可以将 CertiFiber Pro 结果和 FiberInspector 结果一同保存在一个 ID 中。

当添加结果时，用于获得结果的设置必须与保存的结果的设置一致：

- 测试限制
- 光纤类别 （单模 / 多模，线芯大小，类别）
- 折射率 （生成一条可忽略的警告）

如果设置不一致，测试仪会显示一条警告。

为一个不同的 " 端点 " 设置添加测试结果

1 进行测试，然后轻触**保存**。

2 在**保存结果**屏幕上选择**端点 1** 或**端点 2**，确保**电缆 ID** 和**端点**名称正确，然后轻触**保存**。

要添加其他测试的结果

1 在主屏幕上，轻触测试设置面板。

2 在**更改测试**屏幕上，轻触测试旁的按钮，然后轻触**使用所选项**。

- 如果 ID 集合中有**最后一个 ID**，则主屏幕显示针对所选测试没有结果的 ID 集合的第一个 ID。
- 如果 ID 集合中没有**最后一个 ID**，轻触**下一个 ID** 面板，然后轻触**更改 ID** 屏幕上的**下一个 ID** 框，输入已保存结果集的第一个 ID，然后在**更改 ID** 屏幕上，轻触**完成**。

3 轻触**测试**或按 ✔TEST，然后保存结果。

如何替换失败的已保存结果

要使用与已保存结果相同的测试设置

1 在主屏幕上，轻触**结果**图标。

2 在**结果**屏幕上，轻触失败的结果。

3 轻触**再次测试**。

4 测试完成时，如果**自动保存**为开，则测试仪会询问是否要覆盖结果。轻触**是**。

如果**自动保存**为关，轻触**稍后修复** （如果测试失败）或**保存**（如果测试通过）保存结果。

要使用通过其他测试设置所得的结果替换结果

1 关闭**自动保存**。

2 确保主屏幕上显示包含想要替换其结果的项目。

3 选择所需的测试设置。

4 执行测试，轻触**稍后修复** （如果测试失败）或**保存** （如果测试通过），然后输入已保存结果的 ID。

5 测试仪询问是否要覆盖结果。轻触**是**。

删除、重命名和移动结果

在删除、重命名和移动结果之前，选择包含结果的项目，然后转至**管理结果**屏幕：

1 在主屏幕上，轻触**结果**图标。**结果**屏幕显示活动项目中的结果。

2 要查看其他项目中的结果，轻触**查看全部**，然后轻触项目。

3 轻触**管理**可查看**管理结果**屏幕。

要删除结果

1 在**管理结果**屏幕上，选择想要删除的结果。

要选择所有失败的或通过的测试，轻触**选择全部复测**或**选择全部通过**。

2 轻触**删除**，然后在确认对话框中轻触**删除**。

要重命名结果

1 在**管理结果**屏幕上，选择一个要重命名的结果。

2 轻触**重命名**。

3 输入新名称，然后轻触**完成**。

要将结果移至其他项目中

1 在**管理结果**屏幕上，选择要移动的结果。

2 轻触**移动**。

- 要将结果移至列表中所示的项目，轻触项目名称，然后在确认框中轻触**移动**。
- 要创建一个新项目并将结果移动到新项目中，轻触**新项目**，输入项目名称，轻触**完成**，然后在确认对话框中轻触**移动**。

注意

将结果移至其他项目时，该项目变为活动项目。

管理闪存驱动器上的结果

您可将结果导出到闪存驱动器，或从闪存驱动器导入结果，并删除闪存驱动器上的结果。

要随结果导出或导入项目设置，请参见 " 保存闪存驱动器上的项目 "（第 300 页）。

小心

- **当闪存驱动器上的 LED 灯闪烁时，请勿移除 USB 闪存驱动器。否则会破坏闪存驱动器上的数据。**
- **USB 闪存驱动器可能会丢失、损坏或意外删除盘中的内容。因此， Fluke Networks 推荐您在闪存驱动器上保存不超过一天的测试结果，或者将结果上传到 LinkWare Live。**

注意

测试仪仅可读取使用 FAT 格式的 USB 闪存驱动器。

1 将一个 USB 闪存驱动器连接到 A 型 USB 端口。当测试仪检测到驱动盘时会发
出铃声。

2 在主屏幕上，轻触**结果**图标，然后轻触**传输**。

- 续 -

3 在**传输结果**屏幕上，轻触 USB **闪存盘**，然后轻触功能：

- **导出**：在**导出结果**屏幕上，选择**新结果**或**全部结果**，选择包含您希望导出到闪存驱动器中的结果的项目，然后轻触**导出**。

  新结果：仅导出与闪存驱动器中现有结果具有不同 ID 的结果。
  全部结果：导出测试仪中所有项目的所有结果。

  注意

  电缆 ID 区分大小写。例如，测试仪会将名称为 “A0” 和 “a0” 的结果保存在两条不同的记录中。

- **导入**：在**导入结果**屏幕上，选择包含您希望从闪存驱动器导入的结果的项目，然后轻触**导入**。
- **删除**：在**删除结果**屏幕上，选择包含您希望从闪存驱动器删除的结果的项目，然后轻触**删除**。

将结果上传到 PC

注意

要将结果上传至云以传输至 PC，请使用 LinkWare Live Web 应用程序。请参见第 12 章。

要从测试仪或闪存驱动器上传结果到 PC，请使用 LinkWare PC 软件。

1 在您的 PC 上安装最新版本的 LinkWare PC 软件。

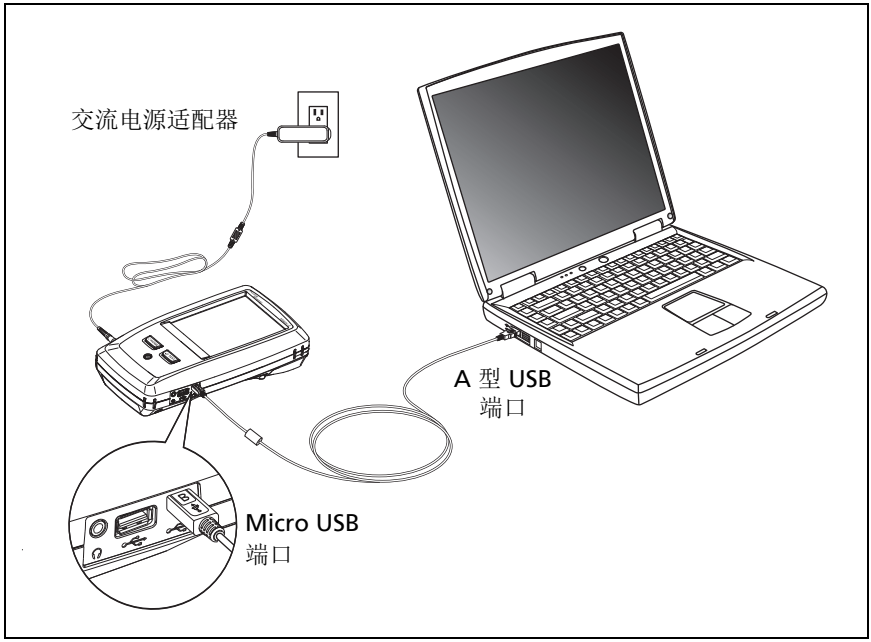
2 打开测试仪并启动 PC 上的 LinkWare PC。

3 使用随附的 USB 缆线将测试仪上的 Micro USB 端口连接到 PC 上的 A 型 USB 端口。请参见图 129。

  或将 USB 闪存驱动器连接到 PC。

4 在 LinkWare PC 工具栏中单击 ，随后选择一个产品从一台测试仪进行上传，或选择 **Test Files (.tst) 从一个闪存驱动器上传**。

5 在 LinkWare PC 中的**导入**对话框中，选择要导入的位置和结果数。



GPU46.EPS

图 129. 如何将测试仪连接至 PC

内存容量

如果在每条记录中保存的测试结果过多，或保存所占内存较大的测试，则可保存测试结果的数量会减少。例如，包含 OTDR 测试和用视频探头所获取图像的记录所占的内存比包含 OTDR 测试和 FaultMap 测试的记录要大。

用于保存测试结果的可用容量取决于测试仪中软件和自定义测试限制所使用的空间。

要获取更多可用内存，可以将结果导出至 USB 闪存驱动器，然后删除测试仪中的结果。请参见 " 管理闪存驱动器上的结果 "（第 289 页）。

查看内存状态

要查看内存状态

在主屏幕上，轻触**工具**图标，然后轻触**内存状态**。

内存状态屏幕显示下列值：

- 可用内存的百分比
- 已保存的测试记录数
- 已从 LinkWare PC 软件下载到测试仪的 .id 文件的数量
- 被其他文件占用的内存空间，例如项目和测试限制数据库

第 13 章：使用项目

为什么要使用项目？

测试仪的 ProjX™ 管理系统让您可以设置项目，有助于您监控作业状态，确保您的工作符合作业要求。

利用项目可完成下列任务：

- 指定作业所需的测试。
- 指定测试设置。
- 指定作业的操作员。
- 设置多个 ID 序列集合，以作为测试结果的名称。
- 自动保存测试结果，名称为集合包含的 ID。
- 将其他必要的测试结果添加到项目中每个已保存的结果中。
- 查看对于某个特定测试，哪些 ID 没有测试结果。
- 查看作业完成的进度 （百分比）。
- 查看通过的链路数和失败的链路数。
- 将每项作业的测试结果保存在一起以便查看。

使用项目时，必要时可在测试过程中使用尚未在项目中指定的 ID。必要时也可轻松更改项目设置。

注意

无需安装模块从而为模块设立项目。测试仪将保存主端设备上的所有设置。

要管理在云中的项目，请使用 LinkWare Live Web 应用程序。请参见第 14 章。

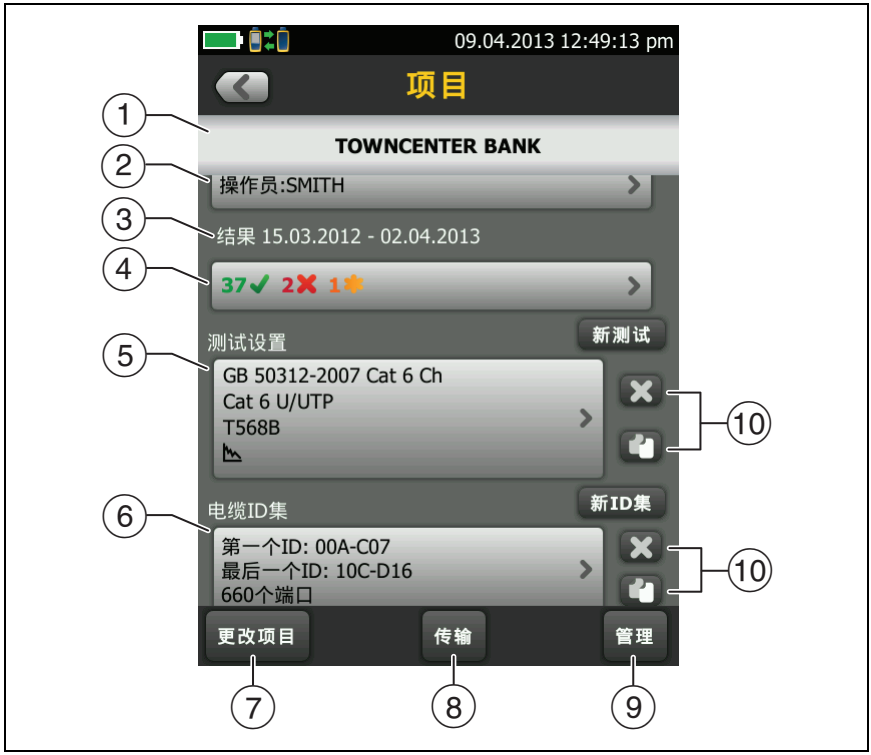
建立项目

请参见表 130 （第 295 页）中的**项目**屏幕。

1. 在主屏幕上，轻触**项目**面板，轻触**更改项目**，然后轻触**新增项目**。
2. 在**新增项目**屏幕上，输入项目名称，然后轻触**完成**。
3. 在**项目**屏幕上，轻触**操作员**面板，输入项目的操作员姓名。
4. 在**项目**屏幕上，轻触**新增测试**按钮，输入项目必要的测试和测试设置。
5. 在**项目**屏幕上，轻触**新增 ID 集合**按钮，为项目设置一个或多个电缆 ID 集合。请参见表 131 （第 298 页）中的**电缆 ID 设置**屏幕。
6. 在**项目**屏幕上，轻触**完成**。

项目屏幕

要新增一个项目，轻触屏幕上的**项目**面板。图 130 中显示了**项目**屏幕，并对建立项目要输入的项进行了描述。



HER08.EPS

图 130. 项目屏幕

① 项目的名称。另请参见项目 ⑨。

您从 LinkWare Live 下载的项目包括组织名称。它们也可以包括子项目名称。在测试仪的**项目**屏幕上，这些名称显示的格式为：**组织名称 >> 项目名称 >> 子项目名称**。请参见 " 关于 LinkWare Live 的项目名称 "（第 297 页）。

② **操作员**：将要执行此项目测试的人员的姓名。您还可以为每一个操作员输入电子邮件地址，操作员将使用此地址作为 ID 登录 LinkWare Live。

③ 项目中结果的日期范围。

④ **结果**：项目中测试结果的汇总：

: 失败的测试数。

: 通过的测试数。

: 结果为通过 * 的 DSX CableAnalyzer 结果数量。通过 * 结果中的测量值处于测试仪精度不确定范围内。请参见 " 通过 */ 失败 * 结果 "（第 47 页）。

⑤ **测试设置**：项目中可用的测试。

要向项目添加测试，轻触**新测试**。

⑥ **电缆 ID 集合**：测试仪的 ID 集合可用作测试结果的名称。每个 ID 集合为铜缆或光缆。

要向项目中增加 ID 集合，轻触**新增 ID 集合**。请参见图 131。

⑦ 要使用其他项目，轻触**更改项目**，然后轻触一个项目。

要新建一个项目，轻触**更改项目**，然后轻触**新增项目**。

⑧ **传输**功能使您能与闪存驱动器之间实现项目的导入或导出，并能删除闪存驱动器上的项目。项目数据包括所有项目设置和测试结果。

⑨ **管理**使您能够对测试仪中的项目进行重命名、复制或删除。

⑩ 要删除测试设置或 ID 集合，轻触 。要复制测试设置或 ID 集合，从而对它进行编辑以建立一个新项目，轻触 。

注意

如果从项目中删除一个导入的 ID 集合，此 ID 集合在测试仪中仍然可用。要从测试仪中删除导入的 ID 集合，请使用 LinkWare PC 软件。

一个项目必须要有至少一项**测试设置**和一个**电缆 ID 集合**。如果将它们全部删除，测试仪将使用默认的**测试设置**和**电缆 ID 集合**。

关于 LinkWare Live 的项目名称

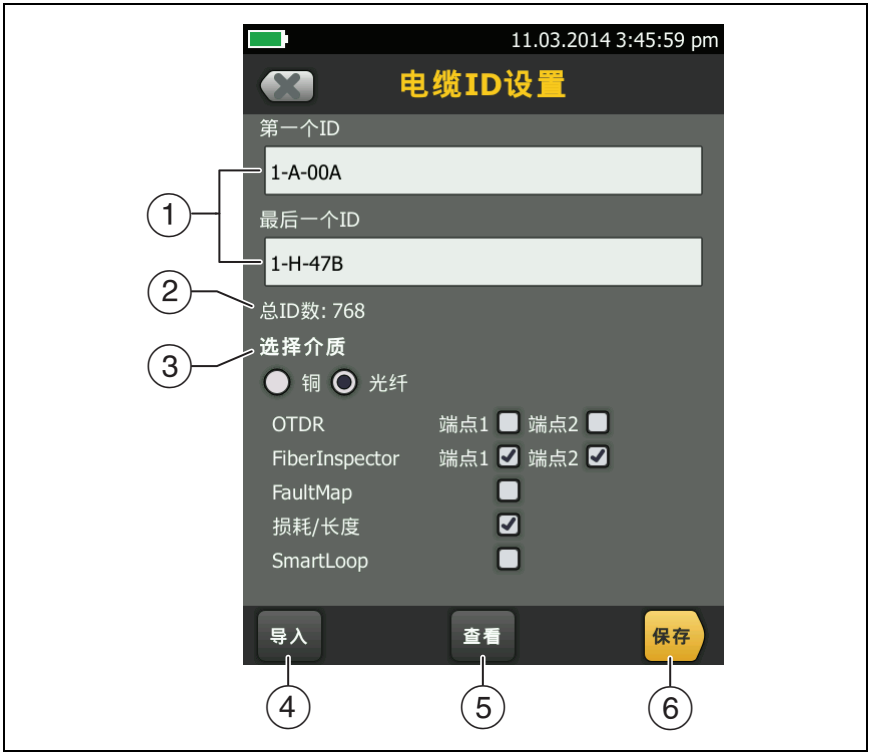
您从 LinkWare Live 下载的项目包括组织名称。它们也可以包括子项目名称。在测试仪的**项目**屏幕上，这些名称显示的格式为：**组织名称 >> 项目名称 >> 子项目名称**。

LinkWare Live 不会使用您在测试仪上创建的组织或子项目名称。如果您使用格式 **"组织名称项目名称 >> 子项目名称"**在测试仪上输入名称，然后将项目同步到 LinkWare Live 上，那么 LinkWare Live 将使用全部的名称作为项目名称。

电缆 ID 设置屏幕

要查看**电缆 ID 设置**屏幕，轻触主屏幕上的**项目**面板，然后轻触**项目**屏幕上的**新 ID 集合**。请参见 表 131 （第 298 页）。

每个项目最多可有 5000 个 ID。如果 ID 集合中没有**最后一个 ID**，则测试仪将视该集合为一个 ID。一个 ID 最多可包含 60 个字符。符号，例如星号和重音字符不计在内。



GUO09.EPS

图 131. 电缆 ID 设置屏幕
（输入第一个和最后一个 ID 之后）

① **第一个 ID** 和**最后一个 ID:** 第一个 ID 和最后一个 ID 位于一组连续 ID 中。

如果在设置 ID 集合时未输入**最后一个 ID**，测试仪将在**第一个 ID** 基础上递增以形成 ID 序列。

注意

测试仪不会递增符号或重音字符。

当使用没有**最后一个 ID** 的 ID 集合时，**更改 ID** 屏幕上的**未经测试的 ID** 下的集合中仅显示下一个 ID。

② **总 ID 数**：集合中的 ID 数量。对于没有**最后一个 ID** 的 ID 集合，不显示这一栏。

③ **选择介质**：选择***铜缆***以将 ID 集合用于铜缆的测试结果。

选择**光纤**以及一个或多个光纤测试，将 ID 集合用于光纤电缆的测试结果。

例如，您可以指定必须为每个 ID 进行一次**损耗长度**和 **FiberInspector** 测试。在对集合中所有 ID 都进行了此两项测试后，测试仪会在主屏幕上显示 **100% 已测试**。如果没有 ID 包括 FiberInspector 结果，则测试仪显示 **50%**。要查看需要 FiberInspector 结果的 ID，在项目中选择一个 **FiberInspector** 测试，然后查看**更改 ID** 屏幕上**未测试的 FiberInspector ID** 下的列表

注意

您仅可将 ID 集合用于**选择介质**下方所选介质类型的结果。

如果 ID 集合中没有设置**最后一个 ID**，将不会显示**选择介质**部分。您可将这些 ID 集合用于铜缆或光纤结果。

④ 轻触**导入**可使用通过 LinkWare PC 软件下载到测试仪的 ID 集合。

⑤ 轻触**检查**可查看**电缆 ID 检查**屏幕，该屏幕显示 ID 集合和 ID 总数。

注意

如果没有输入**最后一个 ID**，则**检查**按钮不显示。

⑥ **保存**：要保存 ID 集合，请轻触**保存**。

关于下一个 ID 集合

当设置 ID 集合时，如果没有输入**最后一个 ID**，测试仪会使用**第一个 ID** 作为**下一个 ID**。每次保存一个结果后，测试仪就会递增生成 " 下一个 ID"。

- 数字按顺序递增：
  1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12...99、100、101...
- 字母按英文字母顺序递增：
  A、B、C、D...Z、AA、AB、AC、AD...AZ、BA、BB、BC...
- 数字和字母不会同时递增：
  1Y、1Z、1AA、1AB...1ZZ、1AAA、1AAB...
- 测试仪不会递增符号或重音字符。

当使用**下一个 ID** 集合时，**更改 ID** 屏幕上的**未经测试的 ID** 下的集合，仅显示下一个 ID。要保存具有不同 ID 的下一个测试，请轻触**下一个 ID：**面板，然后输入不同 ID。

每个项目可有一个**下一个 ID** 集合。您可将**下一个 ID** 集合用于铜缆或光纤结果。

如果您的项目仅有一个**下一个 ID** 集合，则测试仪无法计算项目完成的百分比，因而 **% 已测试**值不会显示在主屏幕上。

如果项目具有**下一个 ID** 集合和包含起始及最后一个 ID 的集合，则 **% 已测试**值中包含用**下一个 ID** 保存的测试。例如，如果您有一个**下一个 ID** 集合和一个包含 10 个 ID 的集合，并用下一个 ID 保存 10 个结果，则 **% 已测试**显示 50% （10 个保存的结果除以 20 个 ID）。

保存闪存驱动器上的项目

您可将项目导出到闪存驱动器，或从闪存驱动器导入项目，并删除闪存驱动器上的项目。项目数据包括所有项目设置、测试结果和 ID 集。

⚠ 小心

- **当闪存驱动器上的 LED 灯闪烁时，请勿移除 USB 闪存驱动器。否则会破坏闪存驱动器上的数据。**
- **USB 闪存驱动器可能会丢失、损坏或意外删除盘中的内容。因此， Fluke Networks 建议您不要在闪存驱动器中保存结果超过一天。**

注意

测试仪仅可读取使用 FAT 格式的 USB 闪存驱动器。

1. 将一个 USB 闪存驱动器连接到 A 型 USB 端口。当测试仪检测到驱动盘时会发出铃声。
2. 在主屏幕上，轻触**项目**面板。
3. 在项目屏幕上，轻触传输。
4. 在传输项目屏幕上，选择下列功能：
   - 导出：在导出项目屏幕上，选择您希望导出到闪存驱动器的项目，然后轻触**导出**。
   - 导入：在导入项目屏幕上，选择您希望从闪存驱动器导入的项目，然后轻触**导入**。
   - 删除：在删除项目屏幕，选择您希望从闪存驱动器删除的项目，然后轻触***删除***。

将项目设置复制到其他测试仪

要将项目中的设置复制到其他 Versiv 2 单元，请使用 LinkWare PC 软件中的**读取项目设置*和*写入项目设置**实用程序。您可使用 LinkWare PC 从测试仪或从您导出到闪存驱动器的项目读取项目设置。

LinkWare Live Web 应用程序

LinkWare Live Web 应用程序支持通过桌面或移动设备管理项目。

要开始使用 LinkWare Live，请参见第 14 章。

第 14 章：与 LinkWare™ Live 同步项目

LinkWare Live Web 应用程序支持通过桌面或移动设备管理项目。

注意

为了确保您可以使用 LinkWare Live 的最新功能，请始终将您的测试仪更新到最新的 Versiv 软件。

注册 LinkWare Live 帐户

1. 请访问 **www.linkwarelive.com/signin**。
2. 如果您已经拥有 LinkWare Live 帐户，请在 LinkWare Live **登录**页面上输入您的电子邮件地址和密码。
3. 如果您没有 LinkWare Live 帐户，请单击**新用户？即刻登录！**。输入您的帐户信息，然后单击**创建帐户**。

   Fluke Networks 将向您发送一封包含 LinkWare Live 激活代码的电子邮件。
4. 打开电子邮件，复制激活代码，点击电子邮件中的 LinkWare Live 激活链接，将激活代码粘贴到激活窗口的方框中，然后点击**激活**。
5. LinkWare Live **登录**页面会再次显示。输入您的电子邮箱地址和密码，然后点击**登录**。

如何查看测试仪的 MAC 地址

某些网络要求用户先注册设备的 MAC 地址，然后才能连接网络。

有两种 MAC 地址：一种适用于有线端口，一种适用于 Wi-Fi。

Versiv 2 测试仪具有内部 Wi-Fi 无线电。Versiv 测试仪使用外部适配器连接至 Wi-Fi 网络。

要查看测试仪的 MAC 地址

1. 对于使用外部 Wi-Fi 适配器的 Versiv 测试仪，请将适配器连接至测试仪的 USB 端口。
2. 在主屏幕上，轻触**工具**，然后轻触**网络**。
3. 在**网络**屏幕上，轻触**有线**或 **Wi-Fi 面板**。MAC 地址显示在**有线**和 **WI-FI 端口**屏幕的顶部。

通过有线以太网使用 LinkWare Live

1. 使用一条合适的网线将测试仪的 RJ45 以太网端口连接到一个活动网络端口。如果网线完好且端口处于活动状态，则测试仪端口上的 LED 将亮起。
2. 在主屏幕上，确保**操作员**名称正确。测试仪将使用与操作员名称关联的电子邮件地址作为您登录 LinkWare Live 的 ID。

   如果没有任何地址与名称关联，或者在 **LWL 登录**屏幕上输入一个不同的地址，测试仪会将名称与您输入的地址关联。
3. 在主屏幕上，轻触**同步**图标。
4. 测试仪连接至网络时，有线网络连接图标将显示在屏幕顶部。
5. 在 **LWL 登录**屏幕上，输入 LinkWare Live 帐户的 ID 和密码，然后轻触**登录**。
6. 如果您使用其他人的 LinkWare Live 帐户，将显示**组织**屏幕。轻触您想要使用的组织。
7. 在**同步项目**屏幕 （参见第 307 页的图 132），选择想要同步的项目，然后轻触**同步**。

通过 Wi-Fi 网使用 LinkWare Live

注意

一些定制套件中的测试仪不支持 Wi-Fi （例如，在一些针对政府应用购买的套件中）。这些测试仪不显示任何 Wi-Fi 设置。

Versiv 2 测试仪具有内部 Wi-Fi 无线电。这些测试仪不需要外部适配器即可连接至 Wi-Fi 网络。

要将 Versiv 测试仪连接到 Wi-Fi 网络，您必须有一个 USB Wi-Fi 适配器选件。 Fluke Networks 推荐以下适配器：

- TP-LINK TL-WN725N，版本 1 和 2 （推荐）
- NETGEAR WNA1000M

其他适配器也可能适用。有关合格适配器的最新列表，请在 Fluke Networks 知识库中查看此主题：

www.bit.ly/1ACJeFO

要使用 Wi-Fi

1. 对于使用外部 Wi-Fi 适配器的 Versiv 测试仪，请将适配器连接至测试仪的 USB 端口。
2. 在主屏幕上，确保**操作员**名称正确。测试仪将使用与操作员名称关联的电子邮件地址作为您登录 LinkWare Live 的 ID。

   如果没有任何地址与名称关联，或者在 **LWL 登录**屏幕上输入一个不同的地址，测试仪会将名称与您输入的地址关联。
3. 在主屏幕上，轻触**同步**图标。
4. 必要时选择一个无线网络。
   - **如果显示关于更多信息的通知**

     请轻触 **确认**，然后在 **重新登录**屏幕中输入所需的凭据并登入。如果在您登入后再次显示**重新登录**屏幕，那么请在屏幕上轻触**完成**。

- 续 -

- **如果显示网络屏幕**

  那么说明网络设置不正确。要更改设置：

  a. 请轻触 **Wi-Fi** 面板，然后根据需要更改设置。第 311 页上的表 10 描述了 Wi-Fi 设置。

  b. 要测试设置，返回 **WI-FI 端口**屏幕，然后轻触**连接**。

     测试仪连接至网络后， Wi-Fi 网络连接图标将显示在屏幕顶部。

  c. 在主屏幕上，轻触**同步**图标。

5 在 **LWL 登录**屏幕上，输入 LinkWare Live 帐户的 ID 和密码，然后轻触**登录**。

6 如果您使用其他人的 LinkWare Live 帐户，将显示**组织**屏幕。轻触您想要使用的组织。

7 在**同步项目**屏幕 （参见图 132），选择想要同步的项目，然后轻触**同步**。

参见图 132:

① 这些项目只位于测试仪上，还没有将它们同步到 LinkWare Live。

默认选择活动项目进行同步。

② 这些项目和子项目显示在 LinkWare Live 组织中 （在此示例中为 “QuickCable”）。

为了在不进行项目同步的情况下对列表更新，轻触 ，然后再次轻触 **LinkWare Live** 面板。

云图标表示项目只位于 LinkWare Live 上，还没有被同步到测试仪。

云和 “+” 图标表示 LinkWare Live 上的项目已经被同步到测试仪，因此您可以在测试仪上使用项目。

③ 轻触 可以收起或展开项目或子项目的列表。

HER190.EPS

图 132. 同步项目屏幕

④ 如果您选择**分配给我**，您将仅看到 LinkWare Live 项目设置中分配给您的项目。

⑤ LinkWare Live 账户的所有者启用测试仪上的资产管理服务时，会显示资产管理图标。请参见 " 通过桌面设备或移动设备登录到 LinkWare Live"。

注意

如果您在测试仪上或 LinkWare Live 中重命名已同步的项目，且该项目在 LinkWare Live 中处于**活动**状态，则测试仪上的**同步项目**屏幕以 **Versiv 项目名称 -> LinkWare Live 项目名称**格式显示两个名称。同步之后，测试仪上的项目名称会更改为 LinkWare Live 中使用的名称。

当您无法同步已删除项目时

当您在 LinkWare Live 中删除项目时，它会放入回收站。如果您在删除项目之前同步了该项目，然后尝试再次同步它，测试仪会显示一条消息，告诉您无法同步已删除的项目。即使您已在测试仪上重命名项目，也会看到此消息，因为 LinkWare Live 为每个项目提供一个永远不变、唯一和隐藏的 ID，并使用此 ID 来识别项目。如果需要同步项目，请转至 LinkWare Live 回收站并恢复项目。

如果 LinkWare Live 回收站中的某个项目从未同步过，并且您在 Versiv 上创建了具有相同名称的项目，然后同步该项目，则 LinkWare Live 会将它显示为新的活动项目并为它提供一个唯一 ID。

关于资产管理服务

借助 LinkWare Live 的资产管理服务，您可以查看 Versiv 和 Versiv 2 测试仪的现场位置。LinkWare Live 账户所有者可以针对各测试仪，远程启用或禁用该服务。

在测试仪上启用此服务时，测试仪主屏幕上会显示资产管理图标 ( )。技术人员使用测试仪登录 LinkWare Live 时，测试仪的位置会显示于 LinkWare Live **资产**页面的地图上。

注意

您仅可以通过 LinkWare Live 启用或禁用资产管理服务。测试仪上并没有启用或禁用此服务的设置。

更改网络设置

尝试连接之前，通常不需要更改有线或 Wi-Fi 网络设置。但是，比如说，如果您必须使用静态寻址，您可以在**网络**屏幕上更改设置。

要更改网络设置

在主屏幕上轻触**工具**，然后轻触**网络**，之后轻触**有线**或 **Wi-Fi 面板**。

要测试设置

轻触 **WI-FI 端口**或**有线端口**屏幕上的**连接**。

有线端口的设置

测试仪可以使用 **DHCP** （动态主机配置协议）或**静态**作为寻址方法。大多数网络使用 **DHCP**。

如果是**静态**，请输入测试仪的 IP 地址以及网络的**子网掩码**、**网关**地址及 **DNS1** 和 **DNS2** 地址。如果不确定要输入的内容，请咨询网络管理员。

Wi-Fi 设置

表 10 显示了 Wi-Fi 设置。

注意

一些定制套件中的测试仪不支持 Wi-Fi （例如，在一些针对政府应用购买的套件中）。这些测试仪不显示任何 Wi-Fi 设置。

删除 Wi-Fi 设置和密码

测试仪会保存 Wi-Fi 连接所使用的安全设置和密码。

要删除所有 Wi-Fi 设置和密码

在主屏幕上，轻触 **工具**，然后轻触 **网络**，轻触 Wi-Fi 面板，最后轻触 **全部忘记**。

Versiv 2 Wi-Fi 无线电的法规信息

要查看有关测试仪 Wi-Fi 无线电的法规信息

在主屏幕上，轻触**工具**，然后轻触**法规信息**。

将测试仪注销 LinkWare Live

1 在主屏幕上，轻触**工具**图标，然后轻触**登录**。

2 在 **LWL 登录**屏幕上，轻触**注销**。

或者关闭测试仪。

表 10. Wi-Fi 连接的设置

设置	说明
地址	大多数网络使用 **DHCP**。

DHCP 地址设置	**SSID**：测试仪对无线网络进行扫描并显示可用网络列表。选择正确的 SSID。
	要连接到隐藏网络，请轻触**添加 SSID**。
	安全：
	• **身份验证**：选择网络使用的身份验证类型：
	• **开放**：不需要安全凭证。
	• **WEP**：选择加密方法并输入必要的密钥。
	• **个人 WPA/WPA2**：输入网络密码。
	• **企业 WPA/WPA2**：
	  ♦ **EAP**：选择对您的验证服务器合适的 EAP 类型。
	  ♦ **用户**和**密码**：输入网络的用户名 （登录名称）和密码。
	  ♦ **可选 ID**：在测试仪建立专用连接时，测试仪可以使用**可选 ID** 及某些 EAP 方法发送空身份或匿名身份。随后，测试仪使用专用连接发送您输入的**用户名**和**密码**。
	  测试仪还可以使用**可选 ID** 将**用户名**和**密码**发送到不同领域中的认证服务器。在这种情况下，**可选 ID** 的格式可以是 anonymous@MyCompany.com 或 /MyCompany/anonymous。

静态地址设置	请输入测试仪的 IP 地址以及网络的**子网掩码**、**网关**地址及 **DNS1** 和 **DNS2** 地址。如果不确定要输入的内容，请咨询网络管理员。 **安全**设置与 **DHCP** 地址设置相同。

通过桌面设备或移动设备登录到 LinkWare Live

1. 请访问 **https://www.linkwarelive.com/signin**。
2. 输入您的 LinkWare Live 用户名和密码，然后单击**登录**。

有关 LinkWare Live 用法的更多信息，请单击 LinkWare Live 网页上的**支持**。

将项目从 LinkWare Live 导入 LinkWare PC

1. 在 PC 上安装最新版本的 LinkWare PC 软件。
2. 打开测试仪并启动 PC 上的 LinkWare PC 软件。
3. 使用随附的 USB 缆线将测试仪上的 Micro USB 端口连接到 PC 上的 A 型 USB 端口。
4. 在 LinkWare PC 工具栏上，单击 。
5. 登录您的 LinkWare Live 网络帐户，然后使用 LinkWare PC 对话框选择并导入项目。

了解有关 LinkWare Live 的更多信息

请转至 **http://www.flukenetworks.com/linkwarelive**。

第 15 章：维修

警告

为了避免测试仪可能造成起火、电击、人员伤害或损坏：

- **请勿打开外壳。请勿修理或更换外壳内的零部件。**
- **仅使用 Fluke Networks 批准的备用零部件。**
- **如果更换的零部件为非指定备用零部件，产品将不获保修且可能造成使用时出现危险情况。**
- **仅使用 Fluke Networks 批准的维修中心。**

小心

如果擅自更换电气零部件，测试仪无法正确校准而造成测试结果不正确。如果校准不正确，电缆制造商可能取消对您所安装电缆的保修。

验证操作

当打开测试仪时，其会进行自检。如果测试仪显示错误或无法打开，请参见第 320 页上的 " 如果测试仪无法照常运行 "。

清洁测试仪

清洁触摸屏时，先关闭测试仪，然后用无绒软布蘸上水或水与温和的清洁剂进行清洁。

要清洁外壳，请使用沾有水或水与温和清洁剂的湿润软布。

警告

请勿将测试仪或电池组浸入水中。

⚠ 小心

要防止损坏触摸屏或壳体，请勿使用溶剂或研磨剂材料。

清洁触摸屏或壳体时，请勿使液体渗入触摸屏四周的塑料下。

请按第 4 章的说明清洁模块的光纤接头。

清洁 FiberInspector Pro 视频探头

要清洁外壳，请使用沾有温和清洁剂的湿润软布。

⚠ 小心

要防止损坏壳体，请勿使用溶剂或研磨剂材料。

要清洁镜头，请拆下适配器尖端，然后使用沾有光学级清洁溶液的同级软布擦拭镜头。

合规校准周期

要确保模块操作的准确度符合规范要求，可每隔 12 个月送至 Fluke Networks 授权服务中心进行校准。要获取有关出厂校准的信息，请联系 Fluke Networks 授权服务中心。

要查看测试仪最近一次接受出厂校准的时间，请在主页屏幕上轻触**工具**图标，然后轻触**信息版本**。

查看有关测试仪的信息

要查看有关测试仪和已连接模块及适配器的信息

在主屏幕上，轻触**工具**图标，然后轻触**版本信息**。

要查看有关远端测试仪的信息

利用 DSX 或 CertiFiber Pro 模块和跳线将主端测试仪和远端测试仪连接到一起 （请参见 图 2 （第 14 页）），然后轻触**版本信息**屏幕上的**远端**。

更新软件

新软件为您提供新功能、最新的测试限制与电缆类型。Fluke Networks 网站提供软件更新。

您可使用 PC 安装软件更新，或将已更新的主单元连接到远端或其他主单元上以更新其他设备。

您也可以使用 LinkWare Live 将软件更新包从云端下载到主测试仪，然后使用主测试仪和 USB 电缆将更新包安装到远程设备。

关于 Versiv 和 Versiv 2 更新文件

软件更新文件具有这些扩展名：

- Versiv 测试仪：.cic
- Versiv 2 测试仪：.ci2

更新文件不可以互换。 LinkWare PC 和 LinkWare Live 可以让您只把正确的文件安装到 Versiv 或 Versiv 2 测试仪上。

要使用 PC 更新该软件

⚠ 小心

更新软件时，为了避免电源意外中断，请将交流电源适配器连接至测试仪。

注意

软件更新程序不会删除测试仪中的测试记录、项目设置或用户首选项，但可能会更改出厂安装的电缆类型或测试限制。

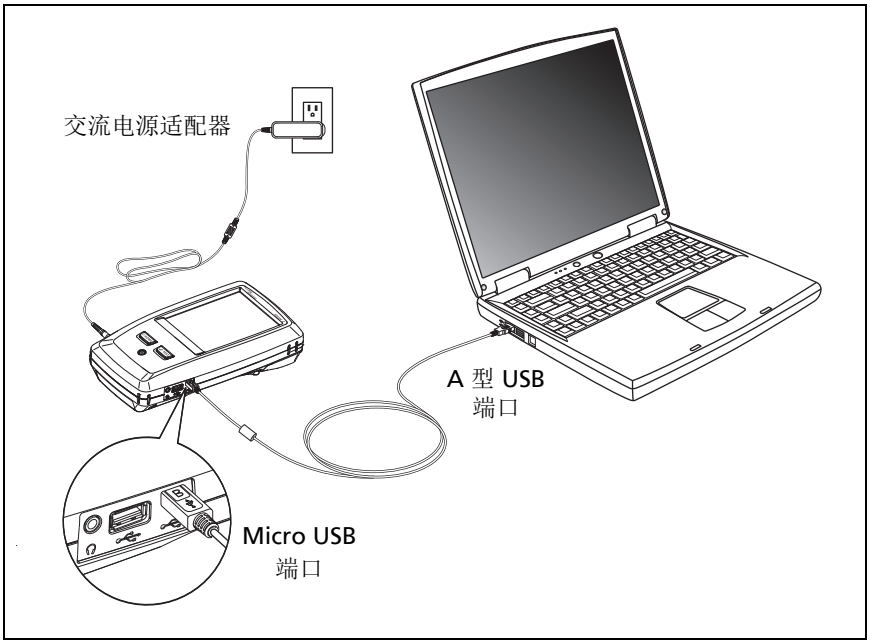
1. 在 PC 上安装最新版本的 LinkWare PC 软件。 Fluke Networks 网站上提供 LinkWare PC 软件。
2. 将交流电源适配器连接到测试仪，然后将测试仪的 Micro USB 端口连接到 PC 上的 A 型 USB 端口。请参见图 133。
3. LinkWare PC 会自动告诉您 Fluke Networks 网站上是否有测试仪适用的新软件，并让您安装软件。

注意

较旧版本的 LinkWare PC 不会自动启动更新程序。对于较旧的版本，您必须在磁盘或 USB 上保存 Versiv 2 更新文件，然后单击 ，启动更新程序。

4 更新完成后测试仪重新启动。要确保更新安装正确，应在主屏幕上轻触**工具**图标，轻触**版本信息**，然后确保 Versiv 2 主单元和模块显示正确版本。

5 为远端测试仪重复执行步骤 2 至 4。远端测试仪上的 LED 灯将指示安装进程。



GPU46.EPS

图 133. 如何将测试仪连接至 PC

使用已更新的主端测试仪更新其他测试仪

1. 打开两个测试仪并将交流电源适配器连接到两个测试仪。
2. 使用提供的 USB 线，将已更新的主单元连接到远端或其他主单元上。请参见图 134。
3. 按照已更新主单元的显示器上显示的说明操作。

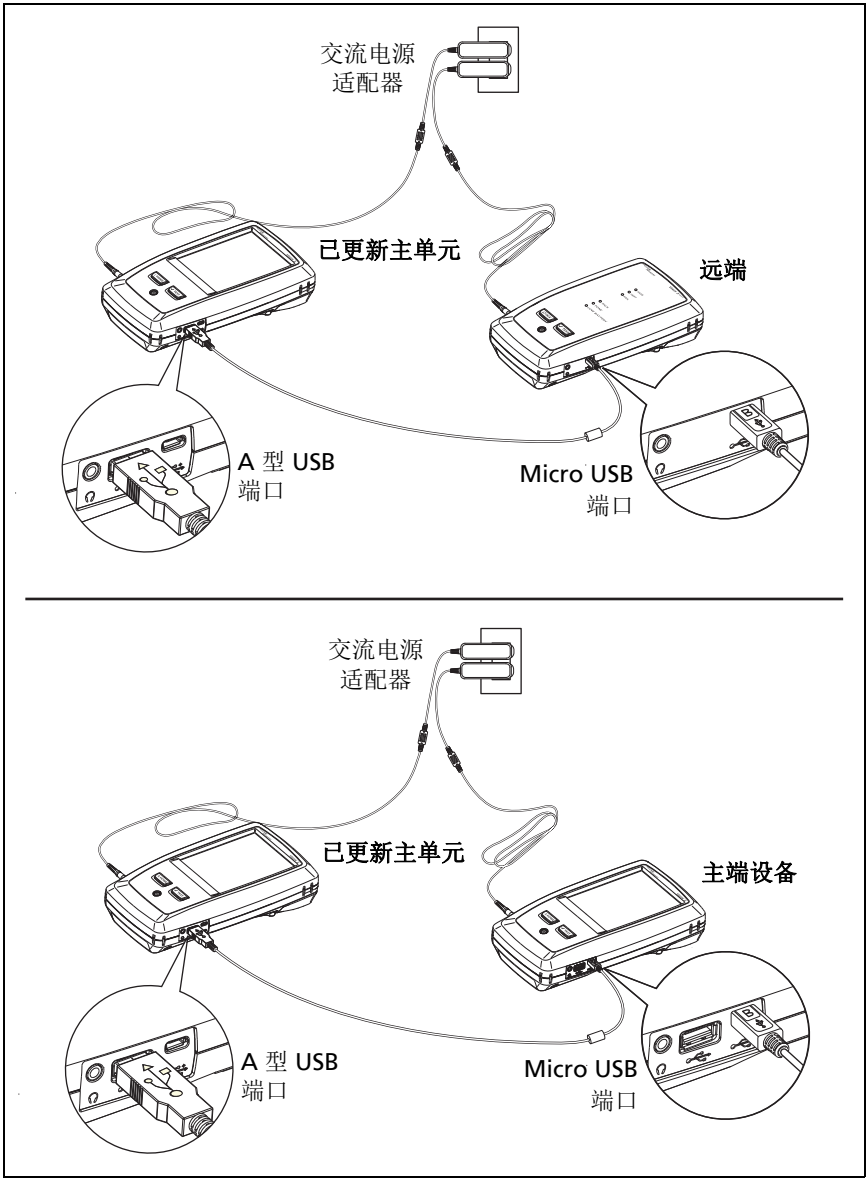
注意

如果远端具有比主单元更新的软件，主单元可将更旧的软件安装到远端中，以便同时使用两个单元。远端无法安装主单元中更新的软件。

要使用 LinkWare Live 更新该软件

1. 对于有线网络：使用一条合适的网线将测试仪的 RJ45 以太网端口连接到网络端口。

   对于使用外部 Wi-Fi 适配器的 Versiv 测试仪，请将适配器连接至测试仪的 USB 端口。
2. 在主屏幕上，轻触**同步**图标。
3. 对于 Wi-Fi 网络：如果您看到网络列表，则通过以下方式连接：
   a. 选择一个网络。
   b. 输入安全信息。
   c. 返回至上一屏幕，然后轻触**连接**。
   d. 返回至主屏幕，然后轻触**同步**。
4. 在 **LWL 登录**屏幕上，输入 LinkWare Live 帐户的 ID 和密码，然后轻触**登录**。
5. 如果软件有更新版本，测试仪将显示一条消息。轻触**是**以在您的测试仪上安装新软件。
6. 更新完成后测试仪重新启动。
7. 要在远端测试仪或另一台主端测试仪上安装更新，使用随附的 USB 缆线将已更新的主端测试仪连接至另一台测试仪。请参见图 134。
8. 按照已更新主端测试仪显示屏上显示的说明操作。



GPU116.EPS

图 **134.** 如何将设备连接到一起以更新软件

更新模块中的软件

要更新模块中的软件，将其连接到具有最新软件的主单元或远端单元。测试仪将自动在模块中安装软件。

延长电池寿命

⚠ 警告 ⚠

为预防可能的火灾、电击或人身伤害，请阅读 " 对于主端设备和远端设备 "（第 4 页）下有关充电电池的警告。

- 切勿经常让电池的电量耗光。
- 切勿将电池保存在温度低于 -20°C (-4°F) 或高于 +50°C (+122°F) 的环境中超过一个星期。
- 将电池充满大约 50% 的电量后再存放。

存放测试仪

- 将电池充满大约 50% 的电量后再将测试仪或备用电池长期存放。电池每个月的放电率为 5% 至 10%。每隔 4 个月检查电池一次，必要时进行充电。
- 存放期间测试仪始终连接电池。如果取下电池的时间约超过 24 小时，测试仪将无法保持正确的时间和日期。
- 存储温度：-10°C 至 +60°C

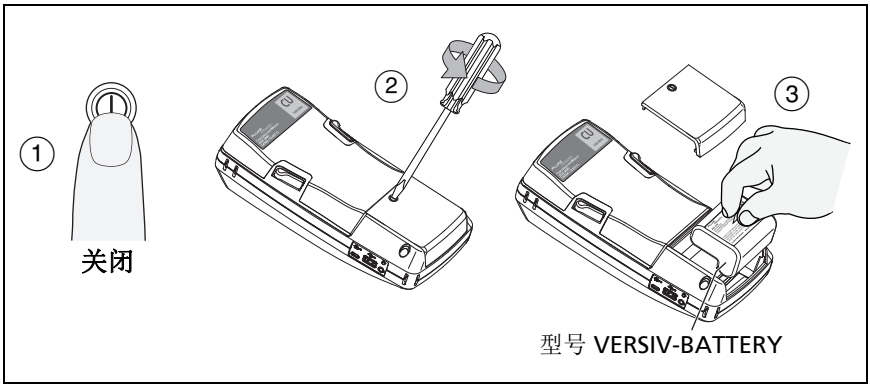
取出电池

图 135 显示如何取出电池。

注意

如果取出电池且未连接交流电源适配器，时钟将保留当前日期和时间至少 24 小时。

螺丝不会脱离电池盖。



GPU21.EPS

图 135. 如何取出电池

如果测试仪无法照常运行

如果测试仪无法照常运行或其显示异常信息，有关出现某些情况的可能解释和解决方案，请参见表 11。

如果情况仍存在，请联系 Fluke Networks 寻求协助，或搜索 Fluke Networks 知识库寻求解决方案。

如果联系 Fluke Networks，请提供测试仪的序列号、软件与硬件版本以及校准日期 （如有可能）。要查看此信息，请在主页屏幕上轻触**工具**图标，然后轻触**版本信息**。

如果测试仪未正常运行，要查看主单元和远端单元及模块的序列号，请拆下模块并查看模块下方和上方的标签。

您也可以使用 LinkWare PC 软件上传测试仪的系统日志。此文件包含可能有助于 Fluke Networks 找出异常问题解决方案的信息。

表 11. 异常行为的可能解决方案

触摸屏或键不响应。 **按住 ⓪ 直到测试仪关闭。然后打开测试仪。如果问题仍存在，请在测试仪中安装最新版本软件。**
即使电池已充电，测试仪仍无法打开。 安全开关或电池保险丝可能已断开。等候数秒，然后重试。如果测试仪无法打开，电池可能损坏，必须更换。如果电池无法运行，测试仪可使用交流电源运行。
测试结果显示为不正确。 测试仪的设置可能不正确。确保已选择正确的电缆类型和测试限制。

在您将主测试仪寄送到服务中心之前

⚠ 小心

如果您要将主测试仪寄送到服务中心，请确保将您需要保存的任何测试结果都下载到 LinkWare Live、LinkWare PC 或 U 盘上。检修程序可能会删除测试结果，并且 Fluke Networks 不对丢失测试结果承担责任。

选件和附件

有关选件和附件的完整列表，请访问 Fluke Networks 网站，网址为：**www.flukenetworks.com**。

要订购选件和附件，请联系 Fluke Networks 授权的经销商。

附录 A：基准方法名称

工业标准为三种基准方法使用不同的名称。表 A-1 和 A-2 所示是本手册和四种普通标准所用的名称。

表 A-1. TIA 标准所用的基准方法名称

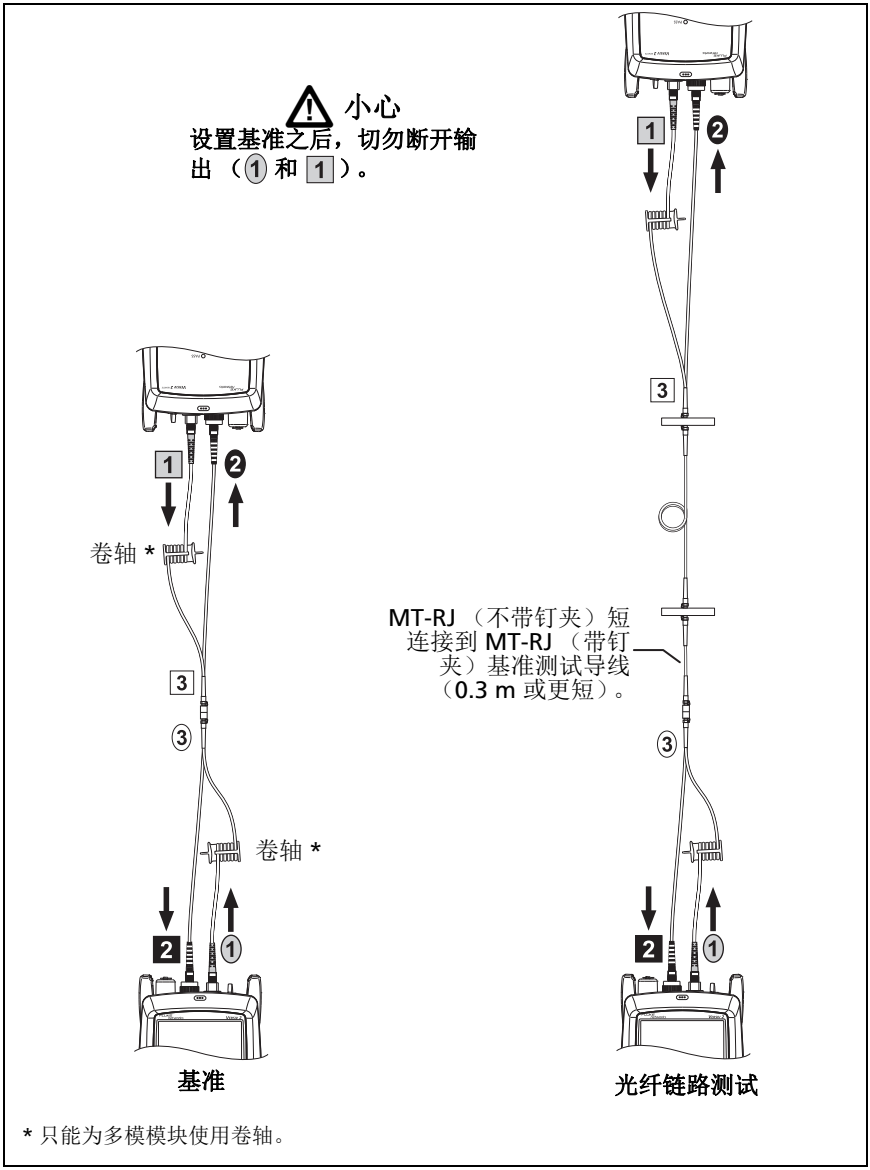
损耗结果中包含的链路端部连接	本手册中的方法名称	TIA-526-14-C（多模）	TIA-526-7-A（单模）
2 个连接	1 根跳线	单线基准方法（以前的方法 B）	单线基准方法（以前的方法 A.1）
1 个连接	2 根跳线	双线基准方法（以前的方法 A）	双线基准方法（以前的方法 A.2）
无	3 根跳线	三线基准方法（以前的方法 C）	三线基准方法（以前的方法 A.3）

表 A-2. IEC 标准所用的基准方法名称

损耗结果中包含的链路端部连接	本手册中的方法名称	IEC 61280-4-1（多模）	IEC 61280-4-2（单模）
2 个连接	1 根跳线	单线基准方法（以前的方法 2）	单线基准方法（以前的方法 A1）
1 个连接	2 根跳线	双线基准方法（以前的方法 1）	双线基准方法（以前的方法 A2）
无	3 根跳线	三线基准方法（以前的方法 3）	三线基准方法（以前的方法 A3）

附录 B：改进后的单跳线基准方法

本附录介绍了经过改进的、能产生单跳线测试结果的基准连接和测试连接。如果您需要单跳线测试结果但没有合适的接头适配器将 CertiFiber Pro 模块输出端口连接到链路，可以使用这些连接。
当您将模块连接到链路时，该方法可以让您将基准测试导线连接到模块的输出端口。



GPU139.EPS

图 B-1. 改进后的智能远端模式单跳线基准方法